Transformadores trifásicos montados en plataforma, tipo compartimentación, inmersos en líquido

Clase 7230

Boletín de instrucciones

Conservar para uso futuro.

a brand of Schneider Electric

SQUARE D

CATEGORÍAS DE RIESGOS Y SÍMBOLOS ESPECIALES

Asegúrese de leer detenidamente estas instrucciones y realice una inspección visual del equipo para familiarizarse con él antes de instalarlo, hacerlo funcionar o prestarle servicio de mantenimiento. Los siguientes mensajes especiales pueden aparecer en este boletín o en el equipo para advertirle sobre peligros potenciales o llamar su atención sobre cierta información que clarifica o simplifica un procedimiento.

La adición de cualquiera de estos símbolos a una etiqueta de seguridad de "Peligro" o "Advertencia" indica la existencia de un peligro eléctrico que podrá causar lesiones personales si no se observan las instrucciones.

Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se usa para avisar sobre peligros potenciales de lesiones. Respete todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

⚠ PELIGRO

PELIGRO indica una situación de peligro inminente que, si no se evita, **podrá** causar la muerte o lesiones serias.

⚠ ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede** causar la muerte o lesiones serias.

⚠ PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede** causar lesiones menores o moderadas.

PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN cuando se usa sin el símbolo de alerta de seguridad, indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede** causar daño a la propiedad.

NOTA: Proporciona información adicional para clarificar o simplificar un procedimiento.

OBSERVE QUE

Solamente el personal especializado deberá instalar, hacer funcionar y prestar servicios de mantenimiento al equipo eléctrico. Schneider Electric no asume responsabilidad alguna por las consecuencias emergentes de la utilización de este material.

GARANTÍA

GARANTÍA PARA LOS CLIENTES QUE COMPRAN EL EQUIPO POR MEDIO DE DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS DE SCHNEIDER ELECTRIC Y PARA LOS CLIENTES QUE COMPRAN EL EQUIPO DIRECTAMENTE DE SCHNEIDER ELECTRIC.

Schneider Electric garantiza el equipo que fabrica contra defectos en materiales y mano de obra por un plazo de dieciocho (18) meses a partir de la fecha de facturación de Schneider Electric o de sus representantes de ventas autorizados. Si durante el plazo de la garantía el propietario descubre defectos en el equipo y notifica de inmediato a Schneider Electric por escrito, Schneider Electric reparará o reemplazará, a su opción, las piezas o reembolsará el precio de compra. Esta garantía no aplica a (a) equipo que no sea de Schneider Electric, (b) equipo que haya sido reparado o modificado por otras compañías, no Schneider Electric, (c) equipo que haya sido descuidado, sufrido accidentes o dañado por circunstancias ajenas a la voluntad de Schneider Electric, o a un funcionamiento, servicio de mantenimiento o almacenamiento inadecuado, u otro uso o servicio anormal. En cuanto a equipo vendido pero no fabricado por Schneider Electric, las obligaciones de garantía de Schneider Electric, en todo sentido, conformarán y serán limitada a la garantía actual ampliada a Schneider Electric por sus proveedores. Las garantías anteriores no cubren el reembolso de mano de obra, transporte, desmontaje, instalación u otros gastos que pudiese incurrir en relación con la reparación o sustitución.

Schneider Electric no estará sujeto a ninguna otra obligación ni responsabilidad con respecto al equipo fabricado por Schneider Electric o servicios proporcionados por Schneider Electric a menos que Schneider Electric lo autorice expresamente por escrito.

LAS GARANTÍAS ANTERIORES SON EXCLUSIVAS Y A CAMBIO DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS EXPRESAS O IMPLÍCITAS, EXCEPTO LAS GARANTÍAS DE TÍTULO, INCLUYENDO PERO SIN LIMITARSE A LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN Y ADECUACIÓN PARA UN PROPÓSITO DEFINIDO.

CONTENIDO

Sección 1—Características estándar 5
Sección 2–Introducción 6
Sección 3—Precauciones de seguridad 7
Sección 4—Recibo, manejo y almacenamiento 8
Recepción 8
Inspección inicial 8
Inspección interna 9
Muestreo de líquido 9
Inspección del nivel del líquido 10
Manejo 10
Descarga y levantamiento 10
Almacenamiento 11
Sección 5—Instalación 12
Ubicación del transformador 12
Restricción del acceso al transformador 12
Conexión a tierra 13
Área reservada para el tubo conduit 13
Extracción de cables 13
Terminaciones de cables sin blindaje 14
Terminaciones con cable blindado 14
Conexiones eléctricas 14
Conexiones de los pasamuros de alta tensión 15
Conexiones de los pasamuros de baja tensión 16
Sección 6–Funcionamiento 16
Conmutador de tomas 16
Funcionamiento del conmutador de tensión doble o delta/estrella 17
Soportes de almacenamiento 18
Herramientas para línea viva (pértigas aislantes) 18
Funcionamiento del interruptor para ruptura de carga 18
Fusibles 19
Accionamiento del fusible Bay-O-Net 20
Funcionamiento del fusible de recipiente hermético para tanque seco 21
Funcionamiento del fusible para ruptura de carga 21
Funcionamiento del fusible no para ruptura de carga 22
Fusible limitador de corriente de gama parcial interna 22
Funcionamiento del interruptor estrangulador de arcos 22
Fusibles de conexión débil 23
Interruptor fusible S & C 23
Accesorios 23
Termómetro de cuadrante 24
Medidor del nivel del líquido 24
Medidor de presión de vacío 25
Válvula de reducción de presión 25
Válvula de desagüe con muestreador 25
Apartarrayos 25
Transformadores de corriente 26
Interruptores automáticos en caja moldeada 26
Sección 7—Pruebas de arranque 27
Pruebas de pre-energización 27
Transformadores estrella-estrella con pasamuros HOXO 27
Prueba de resistencia de aislamiento 27
Prueba de razón de transformación 28
Lista de verificación del procedimiento de pre-energización 28
Verificación de la tensión 30

ESPAÑOL

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Inspección después de la energización 31
Nivel de sonido 31
Seguridad del gabinete 31
Sección 8—Servicios de mantenimiento 32
Servicio de mantenimiento programado 32
Pruebas de servicio de mantenimiento 33
Servicio de mantenimiento para los accesorios 33
Inspección y servicio de mantenimiento de los interruptores automáticos en caja moldeada 33
Sistemas de protección contra fallas a tierra 34
Servicio de mantenimiento después de una falla mayor 34
Acabado del exterior 35
Localización de fugas de presión por encima del nivel del líquido 35
Fugas líquidas 35
Fugas pequeñas del tamaño de un agujero de alfiler 36
Fugas en los pasamuros 37
Servicio de mantenimiento de las funciones internas 37
Muestreo del líquido 37
Recepción, almacenamiento y manejo del líquido 37
Desagüe y relleno del tanque 38
Apertura del tanque del transformador 39
Acceso al tanque del transformador 40
Cierre del tanque del transformador 40
Reparaciones 40
Sección 9—Piezas de repuesto 41
Sección 10—Publicaciones para referencia 41
Registro cronológico de servicios de mantenimiento 44

ESPAÑOL

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Características para el exterior 5
Figura 2: Características del compartimiento de terminales 5
Figura 3: Cómo levantar el transformador 11
Figura 4: Conmutador de tensión doble 17
Figura 5: Fusible de expulsión y portafusibles Bay-O-Net con acoplador de aislamiento interno 20
Figura 6: Fusible limitador de corriente de plena gama y portafusibles Bay-O-Net 20
Figura 7: Portafusibles de ruptura de carga extraíbles 21
Figura 8: Portafusibles no para ruptura de carga extraíbles 22
Figura 9: Estrangulador de arcos 22
Figura 10: Estrangulador de arcos con fusibles 22
Figura 11: Estrangulador de arcos con fusibles tipo pinza 23
Figura 12: Fusible tipo expulsión 23
Figura 13: Ajuste del disparo instantáneo 26

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Valores de par de apriete 15
Tabla 2: Tornillos para los conectores del interruptor automático QED-3 15
Tabla 3: Medidor del nivel del líquido 24
Tabla 4: Placas de relleno y extensiones 29
Tabla 5: Boletines de instrucciones para la instalación 41
Tabla 6: Boletines de instrucciones y de servicio de mantenimiento 42
Tabla 7: Instrucciones para la prueba de campo de falla a tierra 42
Tabla 8: Catálogos de referencia para productos de distribución 42
Tabla 9: Otras publicaciones de referencia 42

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

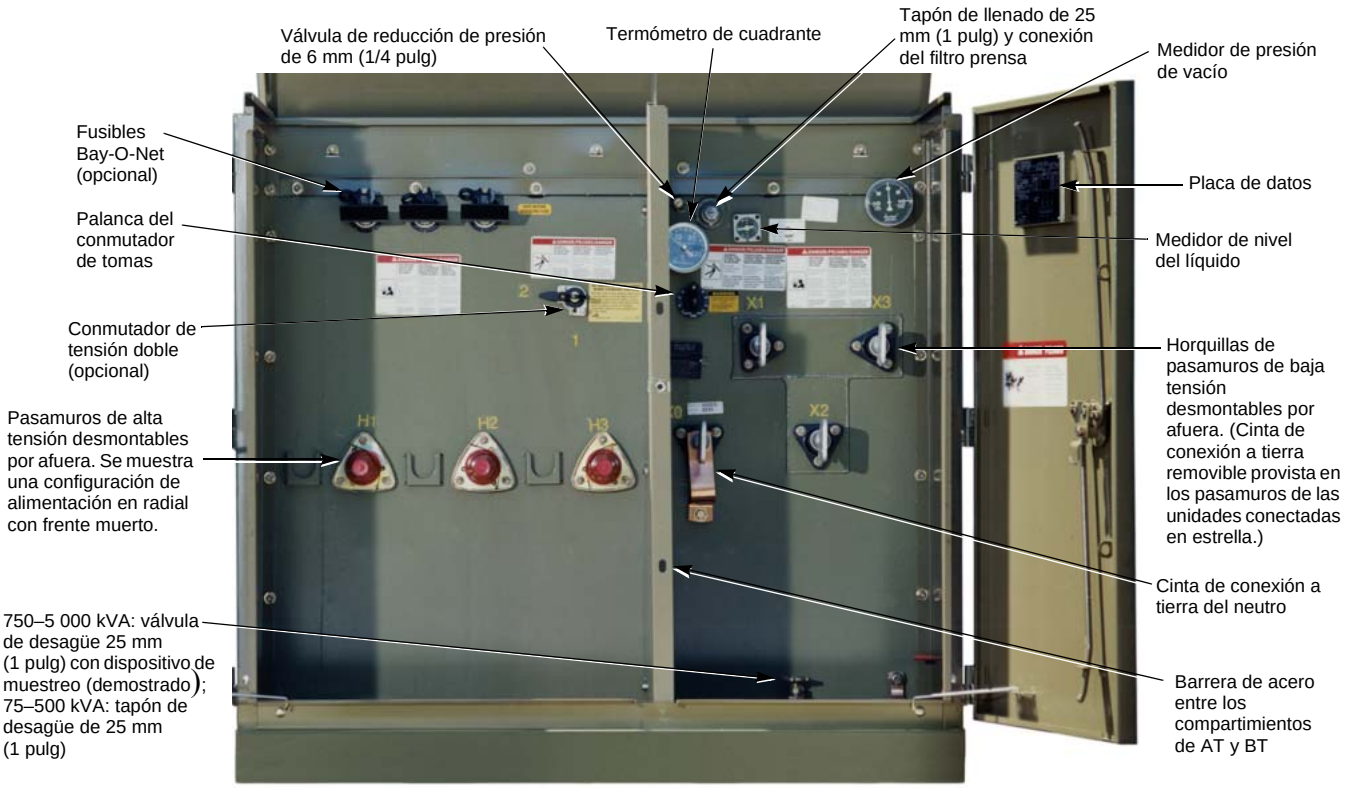
SECCIÓN 1—CARACTERÍSTICAS ESTÁNDAR

Figura 1: Características externas

Asas de levantamiento
Bisagras desprendibles en las puertas
Radiadores o paneles de enfriamiento a los lados y en la parte posterior (si fuesen necesarios)
Base del tanque diseñada para levantamiento con gato, desplazamiento con rodillos o patines
Compartimiento de terminales removible
Acabado de pintura: verde oliva, Munsell no. 7GY3.29/1.5
Palanca para la puerta con candado
Solera removible
Revestimiento en la parte inferior resistente a la corrosión

El transformador montado en plataforma es diferente al transformador para subestación o para montaje en poste en cuanto a sus aplicaciones y apariencia externa. El transformador montado en plataforma ha sido diseñado para aplicaciones con alimentadores subterráneos, a prueba de manipulaciones imprudentes y con compartimientos en la parte frontal.

Figura 2: Características del compartimiento de terminales


Válvula de reducción de presión de 6 mm (1/4 pulg)
Termómetro de cuadrante
Tapón de llenado de 25 mm (1 pulg) y conexión del filtro prensa
Medidor de presión de vacío
Fusibles Bay-O-Net (opcional)
Palanca del conmutador de tomas
Conmutador de tensión doble (opcional)
Pasamuros de alta tensión desmontables por afuera. Se muestra una configuración de alimentación en radial con frente muerto.
750–5 000 kVA: válvula de desagüe 25 mm (1 pulg) con dispositivo de muestreo (demostrado); 75–500 kVA: tapón de desagüe de 25 mm (1 pulg)
Placa de datos
Medidor de nivel del líquido
Horquillas de pasamuros de baja tensión desmontables por afuera. (Cinta de conexión a tierra removible provista en los pasamuros de las unidades conectadas en estrella.)
Cinta de conexión a tierra del neutro
Barrera de acero entre los compartimientos de AT y BT
H1
H2
H3
X1
X2
X3

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

SECCIÓN 2–INTRODUCCIÓN

En este boletín de instrucciones se detalla la información sobre la instalación, el funcionamiento y el servicio de mantenimiento de los transformadores montados en plataforma, tipo compartimentación, inmersos en líquido. Cada transformador tiene sus propias especificaciones y características de construcción particulares. Estas características se detallan en el esquema del transformador y en los dibujos que figuran en la placa de datos.

Este boletín de instrucciones no es una guía de aplicación para el transformador ni un sustituto de capacitación adecuada sobre los procedimientos de seguridad para éste y otros equipos eléctricos afines. La instalación de este equipo eléctrico podría requerir licencias o capacitación especial. Consulte los códigos eléctricos nacionales, de la industria y locales correspondientes para obtener los requisitos específicos.

El funcionamiento exitoso de cualquier transformador depende de varios factores, tales como la instalación, carga, condiciones de servicio y mantenimiento. Los sistemas eléctricos en los que se usan los transformadores, junto con interruptores automáticos al vacío o SF^6, pueden soportar sobretensiones de alta frecuencia, que no pueden ser suprimidas por apartarrayos. Estos sistemas de tensión media pueden requerir un análisis detallado del sistema de sobretensiones de alta frecuencia y/o una protección adicional contra sobretensiones de alta frecuencia. El transformador debe ser instalado bajo las condiciones especificadas en la Sección C57.12.00 *Usual Service Conditions (Condiciones comunes de servicio)* de ANSI/IEEE, a menos que el transformador haya sido diseñado específicamente para funcionar en condiciones distintas a las condiciones de servicio comunes.

NOTA: Si necesita información adicional no incluida en este boletín de instrucciones, comuníquese con la oficina de ventas más cercana de Schneider Electric o con Square D Field Services al número 1-800-634-2003 (en EUA).

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

SECCIÓN 3—PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

- Utilice equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad eléctrica establecidas por su Compañía, consulte la norma 70E de NFPA.
- Lea y asegúrese de que entiende todo este boletín de instrucciones antes de instalar, hacer funcionar o prestar servicios de mantenimiento al transformador inmerso en líquido. Siga todos los códigos eléctricos locales y nacionales correspondientes.
- Desconecte toda la alimentación y verifique que el transformador esté desenergizado antes de prestar servicio al transformador. La activación de un dispositivo de protección principal podría indicar una falla en el transformador. No vuelva a energizar el transformador hasta que haya encontrado y corregido la causa de activación del dispositivo de protección principal.
- Varias piezas del transformador funcionan con tensiones altas. NO LAS TOQUE. Cuando trabaje cerca de equipo eléctrico, utilice únicamente herramientas eléctricamente aisladas y equipo de protección.
- No se confíe de las indicaciones visuales, tales como la posición de un interruptor o la extracción de un fusible, para determinar si está desenergizado el equipo. Siempre suponga que una terminal está energizada a no ser que haya sido verificada con un medidor de tensión nominal adecuado y asegúrese de que está desenergizada y conectada a tierra.
- Antes de prestar servicio al transformador, cerciórese de que todas las cargas estáticas hayan sido descargadas conectando a tierra las bobinas con un dispositivo de conexión a tierra apropiado.
- Solamente el personal eléctrico especializado deberá instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Desenergice el equipo antes de realizar cualquier trabajo en él.
- Siempre utilice un dispositivo detector de tensión nominal adecuado para confirmar la desenergización del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de energizar este equipo.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

No retire, pinte o cubra las etiquetas de advertencia ni las placas de datos ubicadas en el transformador.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

SECCIÓN 4—RECIBO, MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Este transformador viene con un tornillo de sujeción de cabeza pentagonal que debe aflojarse para abrir el compartimiento. Este tornillo puede hacerse girar con una llave de tubo angular para cabeza pentagonal estándar, utilizada normalmente en la industria de suministro de energía. Los receptáculos hembra pueden ser adquiridos de Snap-On Company (herramienta núm. B2191) o de cualquier distribuidor de herramientas.

Recepción

Inspección inicial

Antes de descargar el transformador, realice los pasos 1 a 3:

1. Verifique que el número de serie en la placa de datos del transformador coincida con el número de serie indicado en la guía de embarque. Si los números no coinciden, póngase en contacto de inmediato con su representante local de ventas de Schneider Electric.
2. Revise los documentos de embarque para asegurarse de que el pedido esté completo. Los accesorios y los herrajes pueden llegar en un contenedor aparte, juntos o separados, en una plataforma para manejo de mercancías. Las reclamaciones por piezas faltantes o errores deberán hacerse por escrito a Schneider Electric dentro de los 60 días después de la entrega. El incumplimiento de dicho aviso descalificará la aceptación y constituirá la renuncia de dichas reclamaciones por parte del comprador.

   Para obtener detalles sobre las reclamaciones por piezas faltantes del equipo y otros errores, consulte los "Términos y condiciones de venta" de Schneider Electric.
3. Antes de descargar el transformador, revise las siguientes características externas: a–f:
   a. Revise las paredes del tanque o radiador de enfriamiento para ver si encuentra abolladuras o rayones. La mayoría de las abolladuras y/o rayones en el acabado de la pintura pueden ser corregidos en forma sencilla con procedimientos de retoque (consulte “Acabado del exterior” en la página 35).
   b. Revise el transformador para asegurarse de que no haya fugas de líquido refrigerante. Fíjese si hay rayas de aceite en la superficie del transformador, en las juntas soldadas, en las piezas de pasamuros de alta o baja tensión, y cualquier acumulación de refrigerante aislante en la base del transformador. Si encuentra alguna, realice una inspección completa para determinar si existen fugas en el transformador. Las fugas del tamaño de un agujero de alfiler o las fugas en pasamuros que producen una pérdida de líquido muy lenta pueden repararse en campo. Consulte las páginas 35 y 37 para obtener información sobre la reparación de estas fugas.
   c. Revise el transformador para ver si encuentra pasamuros rotos, cuarteados o dañados.
   d. Revise para ver si hacen falta piezas o hay piezas dañadas en las cajas de embalaje que se enviaron por separado del transformador.
   e. Revise la placa de datos para verificar que cumple con los requisitos de diseño. La tensión, los valores nominales en kVA, el porcentaje de tensión de la impedancia (%IZ) y otras características de diseño deben cumplir con las especificaciones del trabajo y el croquis.
   f. Revise los documentos de embarque, croquis y esquemas de alambrado, boletines de instrucciones, u otros documentos pertinentes, y asegúrese de haber recibido los accesorios provistos con el transformador. El croquis del transformador del pedido específico indica cuáles son los accesorios necesarios y su ubicación en la unidad.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Inspección interna

El objetivo de la inspección interna es localizar cualquier daño que pudiese haber ocurrido durante el envío. **En la mayoría de los casos, no es necesario realizar una inspección del tanque interno; se requiere solamente si existe una indicación obvia de daños por impacto severos durante el transporte. No realice ninguna inspección al interior del tanque a no ser que haya sido autorizada por Schneider Electric.** Preste atención especial a los conductores, juntas mecánicas y eléctricas atornilladas, conmutadores de tomas, transformadores de corriente, así como a los núcleos y estructuras de aislamiento. Si es necesario retirar la cubierta con agujero de alfiler para realizar servicios de mantenimiento, consulte “Apertura del tanque del transformador” en la página 39.

El tanque viene sellado de fábrica para evitar que el líquido refrigerante se contamine con la humedad. La acumulación de humedad, con el transcurso del tiempo, puede destruir las propiedades de aislamiento del líquido refrigerante. Por lo tanto, si abre el transformador para inspeccionarlo internamente, no lo deje abierto por más de dos horas. Es necesario inspeccionar el sello de presión en primer lugar; esto lo puede llevar a cabo con cualquiera de los siguientes métodos. Consulte a su representante local de ventas de Schneider Electric antes de realizar cualquier reparación.

1. Observe el medidor de presión/vacío. La elevación y disminución constantes en las lecturas de presión, mientras suben y bajan el líquido refrigerante y la temperatura ambiente, demuestran que el sello es efectivo. Una lectura uniforme o sin cambio durante el transcurso del tiempo con temperaturas variables es un indicador de una fuga que se deberá localizar y reparar. Consulte “Localización de fugas de presión por encima del nivel del líquido” en la página 35.
2. Jale momentáneamente el anillo de la válvula de reducción de presión o afloje el tapón de ventilación. El sonido del flujo rápido de aire indica que el sello de la unidad está en buenas condiciones. Si no oye el flujo de aire, es posible que el sello todavía esté en buenas condiciones, pero también es posible que haya disminuido la temperatura ambiente lo suficiente como para reducir la presión a cero. Si éste es el caso, repita la prueba en el momento del día en que la temperatura sea considerablemente diferente. Si no observa ningún cambio en la presión interna después de realizar este procedimiento, consulte “Servicio de mantenimiento de las funciones internas” en la página 37 antes de localizar y reparar una fuga.

Muestreo de líquido

No es necesario realizar una inspección visual inicial ni pruebas al líquido refrigerante de aislamiento, a no ser que durante el transporte haya entrado accidentalmente humedad u otro contaminante en el tanque. Si hay evidencia de penetración de humedad en el aislamiento, póngase en contacto de inmediato con su representante local de ventas de Schneider Electric, para confirmar el análisis y que se le indique qué procedimiento de secado debe seguir. Si es necesario obtener muestras del líquido refrigerante, consulte “Muestreo del líquido” en la página 37.

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

- No energice el transformador si el nivel de líquido está bajo.
- Mantenga el nivel de líquido apropiado cuando el transformador esté energizado.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Inspección del nivel del líquido

El transformador viene de fábrica con el nivel de líquido refrigerante adecuado para su funcionamiento. Verifique el nivel al recibir el transformador, realizando la lectura del nivel en el medidor. El indicador deberá estar en posición intermedia entre la marca de 25 °C y la marca de "alto" o "bajo".

Si el transformador viene de fábrica sin un medidor del nivel de líquido, éste se deberá verificar retirando el tapón de nivel de líquido situado en la marca 25° C. Si alguna unidad no tiene el nivel de líquido apropiado ésta deberá revisarse para ver si encuentra fugas y volverse a llenar por el tapón de ventilación antes de ponerla en servicio. Rellene sólo con el mismo tipo de líquido especificado en la placa de datos del transformador.

El transformador fue llenado o procesado en la fábrica con líquido diélectrico bifenilo no policlorinado (PCB) de acuerdo con las regulaciones federales 40 CFR 761, et seq. relativas a PCB. Este líquido contuvo menos de 1 ppm en el momento de procesarlo o llenarlo. Se deberán tomar las medidas necesarias para no contaminar el líquido PCB al llenar o prestar servicio de mantenimiento al transformador.

Si el nivel no es correcto, póngase en contacto con su representante local de ventas de Schneider Electric.

Manejo

El transformador se transporta en un remolque abierto para facilitar el uso de una grúa para su descarga. **NO** se recomienda el uso de un montacargas para descargar la unidad, ya que las pesas normalmente son muy pesadas y los radiadores de enfriamiento podrían dañarse fácilmente. El transformador deberá manipularse en posición vertical normal para evitar tensiones internas sobre el ensamble de núcleo y bobina, y también para evitar la captura de aire en los devanados, lo cual podría causar problemas serios al energizar el transformador. El peso del transformador aparece en la placa de datos.

Descarga y levantamiento

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE QUE SE CAIGA EL EQUIPO Y APLASTAMIENTO

- Use una grúa para descargar el transformador. NO LO DESCARGUE con un montacargas. El transformador es más pesado en su parte superior y podría desequilibrarse.
- Mantenga a todo el personal innecesario alejado cuando mueva y maneje el transformador.

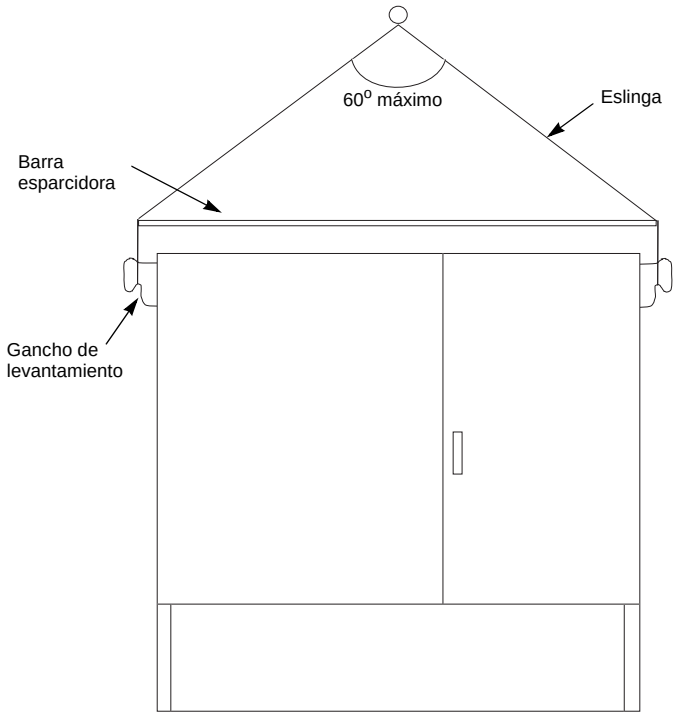
El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

El transformador viene equipado con ganchos o asas de levantamiento para su desplazamiento. Al utilizar un solo punto de enganche (vea la figura 3 en la página 11), el ángulo entre las eslingas, visto desde el frente o costado del transformador, no deberá exceder los 60 grados. Si las eslingas son por lo menos de la misma longitud que la dimensión más larga del tanque del transformador, el ángulo no excederá el valor máximo.

NOTA: No utilice los agujeros del gancho de levantamiento en el transformador (si los tiene) para levantarlo.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Figura 3: Cómo levantar el transformador



Es posible levantar el transformador con gatos situados en los ángulos de la placa base del tanque. No intente levantar el transformador colocando los gatos debajo de las válvulas de desagüe, conexiones de tubos u otros accesorios. Si va a moverlo con gatos, utilice todas las bases para ese propósito. Nunca intente levantar el transformador con grúas o gatos en partes del transformador que no sean adecuadas para ello.

Cuando no se pueda manipular el transformador con una grúa, es posible utilizar un patín o rodillos para desplazarlo. Proceda con cuidado para no dañar la estructura base del tanque. Si utiliza rodillos debajo de los transformadores grandes, utilice patines para distribuir la tensión sobre la base del tanque.

Almacenamiento

Si es necesario almacenar el transformador, éste deberá guardarse completamente ensamblado, preferiblemente en su ubicación permanente, en una base de concreto. Si no existe una superficie de concreto, utilice una plataforma de resistencia adecuada para evitar que la unidad entre en contacto directo con el piso. Mantenga la ventilación adecuada debajo del transformador. No almacene el transformador en lugares con gases corrosivos, tales como el cloro, humos ácidos, etc. Regularmente realice una inspección visual al transformador almacenado, tal como lo hace a una unidad que está en funcionamiento. Asegúrese de mantener un sello de presión eficaz y revise el equipo para ver si encuentra fugas u óxido.

Los transformadores no deberán apilarse uno encima de otro. Tenga cuidado de no sumergirlo en el agua.

Si el transformador se va a almacenar durante más de un año, presurice el espacio del gas por encima del líquido con nitrógeno seco, entre 2 y 3 PSIG. Esto evitará que entre humedad al tanque debido a una presión negativa.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

SECCIÓN 5—INSTALACIÓN

NOTA: El Centro de servicios de Square D ofrece servicios completos de arranque. Este Centro puede proporcionar asistencia en una variedad de áreas, desde la instalación hasta pruebas completas y verificación del equipo nuevo. Comuníquese con el Centro de servicios al número 1-800-634-2003 las 24 horas al día en los EUA y 55-5804-5000 en México.

Es posible utilizar cintas de transporte para sujetar la unidad durante su envío. Existen dos tipos: las que no interfieren con el funcionamiento del transformador, que no necesitan quitarse, y las que deben quitarse para dejar espacio libre para las conexiones eléctricas u otro propósito. Revise siempre las notas en los croquis para obtener información sobre las cintas de transporte que deben quitarse.

Ubicación del transformador

Observe todos los códigos eléctricos nacionales y locales cuando ubique el transformador. Asegúrese de que no haya ninguna obstrucción en los radiadores. El transformador debe estar a una distancia mínima de 710 mm (24 pulgadas) de las paredes u otras obstrucciones para permitir que circule aire por cada unidad y alrededor de ellas.

Para las instalaciones en interiores, consulte los códigos eléctricos nacionales y locales para asegurarse de cumplir con todos los requisitos correspondientes. Si el transformador va a ser instalado cerca de materiales combustibles, cerciórese de que el transformador cumpla con o exceda las distancias mínimas requeridas por el Código nacional eléctrico de EUA (NEC®) y NOM-001-SEDE u otros códigos locales correspondientes.

Coloque el transformador en una cimentación, de preferencia de concreto reforzado, que sea lo suficientemente fuerte para soportar el peso del transformador. El gabinete del transformador deberá estar apoyado a ras con la plataforma, sin dejar espacio que pudiese dar lugar a la manipulación inadecuada del gabinete. No coloque el transformador directamente en una superficie de tierra. Cerciórese de que la cimentación tenga drenaje adecuado. Es posible que las regulaciones sísmicas requieran sujetar el transformador a la base. Si fueron provistos, abrazaderas o soportes de sujeción deberán utilizarse para atornillar fijamente el transformador a la plataforma.

La unidad no deberá inclinarse en ninguna dirección que sea mayor que 1,5° ya que esto causará desviaciones en el nivel del líquido junto a los fusibles, en los dispositivos de reducción de presión y en otros accesorios ubicados específicamente en o cerca del nivel del líquido de 25°C.

En altitudes de más de 1 006 m (3 300 pies), la densidad de aire disminuida reduce la eficiencia de enfriamiento del transformador y el valor nominal (BIL) de los pasamuros. Póngase en contacto con su representante local de ventas de Schneider Electric para verificar si la unidad es adecuada para aplicaciones en altitudes mayores.

Restricción del acceso al transformador

Los transformadores montados en plataforma tipo compartimentación han sido diseñados y construidos a prueba de manipulaciones imprudentes y; por lo tanto, no es necesario ubicarlos en una zona restringida. Sin embargo, si por algún motivo se realizan modificaciones al transformador o compartimiento, entonces habrá que ubicar el transformador en una zona restringida. Las modificaciones de este tipo pueden anular la garantía. Póngase en contacto con su representante local de ventas de Schneider Electric antes de realizar alguna modificación al transformador.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

No realice modificaciones al transformador ni al compartimiento que puedan dañar la construcción a prueba de manipulaciones imprudentes.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias.

Conexión a tierra

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Siga todos los códigos aplicables relativos a la puesta a tierra del equipo. Asegúrese de realizar una conexión a tierra correcta. Una conexión a tierra incorrecta puede causar alta tensión en el tanque y en las terminales secundarias del transformador.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias.

Ponga siempre a tierra el tanque del transformador. Para esto, utilice tuercas de conexión a tierra o áreas de tierra en la base de la pared del tanque en los compartimientos de alta y baja tensión. Es esencial una buena y permanente conexión a tierra de baja resistencia para proporcionar protección adecuada al tanque que se energiza momentáneamente a causa de fallas internas o externas o de sobretensiones transitorias provocadas por rayos. No use tornillos de sujeción, ni abrazaderas o ningún otro componente para conectar el tanque a tierra.

Área reservada para el tubo conduit

1. Localice y termine todo el tubo conduit en el gabinete del transformador en el “área disponible para tubo conduit” designada en el croquis del equipo.
2. Instale el tubo conduit correctamente. Utilice receptáculos y conectores de anillo para proteger los cables.

   NOTA: Si la entrada de los cables es por la parte superior (por ejemplo, el electroducto), no utilice la parte superior del compartimiento para soportar el peso del tubo conduit o del electroducto. Soporte el tubo conduit o electroducto de forma separada.

   Bajo condiciones sísmicas, la parte superior del compartimiento se puede mover hasta un máximo de 76 mm (3 pulg) en cualquier dirección. Los cables que entran por la parte superior deberán ser adecuados para este movimiento.
3. Utilice conexiones eléctricas aprobadas para unir todo el tubo conduit, cables terminales y conectores de anillo a la tierra del transformador.

Extracción de cables

1. Utilice sólo cable de calibre adecuado para obtener una buena conexión con las zapatas correspondientes.
2. Extraiga la cantidad correcta de cables para los lados de línea y carga según la carga a servir así como los requisitos del NEC y NOM-001-SEDE.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

3. Coloque los cables dentro del compartimiento de manera que no se lleguen a dañar físicamente.
4. Conserve el radio máximo de doblez de los cables y el espacio libre adecuado entre las piezas conectadas a tierra. Los cables tendidos o que soportan miembros estructurales deben ser sujetados para aliviar esta condición o coloque material de protección adecuado en el punto de aguante para proteger el aislamiento de los cables.

Terminaciones de cables sin blindaje

1. Quite una sección de aislamiento de un extremo del cable suficiente para encajar en la longitud completa del cuerpo de la zapata; tenga cuidado de no ranurar o anillar los hilos. Utilice una herramienta para desforramiento de aislamiento adecuada.
2. Utilice un cepillo para limpiar completamente las superficies de contacto de los cables de aluminio o friegue con un trapo abrasivo para remover el óxido y material extraño.
3. De inmediato aplique un compuesto para juntas aceptable a las superficies de aluminio al descubierto.
4. Desatornille y retire las zapatas de compresión si fueron provistas con los seccionadores o interruptores automáticos, o las zapatas de alimentación entrante principales, para crear espacio suficiente para plegar las zapatas en los cables con una herramienta opresora.
   a. Inserte el cable en el cuerpo de la zapata y, con una herramienta opresora, realice la cantidad de pliegues especificada por el fabricante.
   b. Limpie el sobrante de compuesto para juntas del conector y aislamiento.
   c. Con los cables conectados, vuelva a montar las zapatas en los pasamuros, seccionadores o interruptores automáticos. Apriete los tornillos en los valores especificados en la sección “Conexiones eléctricas”.
5. Los interruptores automáticos en caja moldeada incluyen normalmente zapatas tipo tornillo de ajuste. Apriete las zapatas en, **pero sin exceder**, los valores especificados. Los valores de par de apriete para las zapatas del interruptor automático así como de seccionadores vienen marcados en estas unidades.

Terminaciones con cable blindado

En los transformadores con frente vivo, instale en cada cable accesorios apropiados de terminación del liberador de tensión. Siga las instrucciones provistas con el accesorio de terminación del liberador de tensión del cable. Instale la terminación de manera que su parte superior (parte viva) se encuentre aproximadamente a la misma altura que la parte superior del apartarrayos, si viene incluido.

En los transformadores con frente muerto, utilice terminaciones acodadas de tamaño adecuado que puedan adaptarse a los pasamuros de alta tensión. Siga las instrucciones de instalación provistas con las terminaciones acodadas.

Conexiones eléctricas

Todas las juntas de acoplamiento de las conexiones eléctricas deberán estar limpias y correctamente apretadas. Asegúrese de no ejercer tensión sobre las terminales ya que pueden aflojarse las conexiones. Consulte las tablas 1 y 2 en la página 15 para obtener los valores de par de apriete recomendados.

Realice las conexiones eléctricas externas sin exceder una carga en cantiliver de 45 kg (100 lbs) sobre los pasamuros. Las cargas mayores pueden dañar los pasamuros. Realice una inspección visual periódica a los

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

pasamuros para ver si encuentra porcelana rota o fracturada así como empaques dañados.

Tabla 1: Valores de par de apriete

Tamaño de tornillo	Valores generales de par de apriete		
	Grado 2 niquelado N•m (lbs-pie)	Acero inoxidable de 18-8 N•m (lbs-pie)	Bronce al silicio N•m (lbs-pie)
1/4-20	5–8 (4–6)	5–8 (4–6)	5–8 (4–6)
5/16-18	8–16 (6–12)	8–16 (6–12)	8–16 (6–12)
3/8-16	20–27 (15–20)	20–27 (15–20)	20–27 (15–20)
1/2-13	34–41 (25–30)	34–41 (25–30)	—

Tabla 2: Tornillos para los conectores del interruptor automático QED-3

Tipo de interruptor automático	Valor de par de apriete Tornillos del conector de línea/carga lbs-pulg (N•m)
FA, FH, FC, FI	6–7 (55–65)
KA, KH, KC, KI	7–8 (65–75)
LA, LH	16–18 (145–160)
MA, MH, MX, ME	15–17 (130–150)
NA, NC, NX, NE	15–17 (130–150)

Conexiones de los pasamuros de alta tensión

Los pasamuros de alta tensión provistos cumplen con las especificaciones del trabajo; frente vivo de porcelana con terminales tipo armella de metal expuestas o frente muerto moldeado. No se necesitan zapatas para terminar el cable en un pasamuros de frente vivo. Sin embargo, si utiliza un frente vivo con cable blindado, será necesario instalar un accesorio de terminación del liberador de tensión del cable en los cables de alta tensión. Será necesario instalar un accesorio de terminación acodado en el cable para poder conectar el pasamuros de frente muerto. El accesorio de terminación acodado, en los pasamuros de frente muerto, incluye el liberador de tensión del cable necesario. Póngase en contacto con su representante local de ventas de Schneider Electric para obtener información sobre la aplicación y el pedido de los accesorios de terminación para frente vivo o frente muerto. Las instrucciones de instalación vienen incluidas con los accesorios de terminación.

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Los pasamuros de frente muerto sin utilizar que estén energizados deberán terminarse correctamente con un casquillo de conexión a tierra.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

El pasamuros de una pieza viene de fábrica con un casquillo protector de plástico que deberá retirarse hasta el momento de energizar el transformador para evitar la contaminación de los puntos de contacto internos del pasamuros con suciedad o humedad. En un transformador energizado, un casquillo de conexión a tierra debe estar enchufado a un receptáculo de los pasamuros sin utilizar o inserto para evitar una descarga parcial y posteriormente daño a los pasamuros.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Consulte la placa de datos del transformador que ilustra el alambrado interno y las marcas externas de los pasamuros. Consulte la placa de datos del transformador para obtener clarificación acerca de la conexión de cada uno de los cables entrantes.

En los pasamuros de frente vivo, asegúrese de que haya espacio libre adecuado entre las piezas vivas.

Conexiones de los pasamuros de baja tensión

Los pasamuros de baja tensión de hasta 600 V vienen de fábrica perforados y con espacio adecuado según los estándares de NEMA, pero no incluyen las zapatas. Es posible apilar o montar las zapatas sobre cualquiera de los lados de la horquilla. Se deberá mantener un espacio libre de 25 mm (1 pulg) entre las piezas vivas, fase a fase y fase a tierra para 600 volts o menos.

Las terminaciones de baja tensión son dispositivos conductores de corriente (de intensidad elevada) Todos los puntos plegados o atornillados deberán ser verificados antes de energizar la unidad para asegurarse de que estén bien apretadas las uniones. Cuando las terminaciones roscadas están conectadas a los pernos roscados del secundario, instale una contratuerca en este perno y enrosque apretándola hacia la terminación roscada para obtener contacto máximo y minimizar la resistencia en las juntas y reducir la posibilidad de sobrecalentemiento.

SECCIÓN 6–FUNCIONAMIENTO

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Desenergice el transformador antes de hacer funcionar el conmutador de tomas.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

Conmutador de tomas

Se proporciona un conmutador de tomas desenergizado y sin carga para ajustar la tensión de salida a su tensión nominal. No lo utilice para elevar o disminuir la tensión de salida (secundaria) a una tensión diferente de la especificada en la placa de datos. Si se utiliza el conmutador de tomas para ajustar la tensión a una tensión diferente de la nominal, se producirá un nivel alto de ruido, mayor pérdida en el núcleo y posible saturación en el núcleo.

El conmutador de tomas sin carga viene con una palanca de funcionamiento, un indicador de posición de toma y una provisión para candado. Algunos conmutadores de tomas sin carga pueden estar equipados con provisiones para sistemas de bloqueo de llave Kirk o uno equivalente.

Antes de energizar o aplicar tensión al transformador, gire el conmutador de tomas a la posición de tensión deseada. Las posiciones marcadas 1, 2, 3, 4 y 5 (o A, B, C, D y E) corresponden a las tensiones del primario estampadas en la placa de datos del transformador. La unidad viene de fábrica con el conmutador de tomas en la posición de tensión nominal, normalmente en la posición 3 (o C). Cada posición cambia la razón de transformación de primario a secundario un 2,5% y puede alterar la tensión del secundario en este dicho incremento. Las posiciones del conmutador de tomas del 2,5% son típicas pero no la norma. Si se solicitan, se proporcionan otros porcentajes.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Para elevar la tensión secundaria, mueva el conmutador de tomas a la posición 4 (D) o 5 (E). Para reducir la tensión secundaria, mueva el conmutador de tomas a la posición 1 (A) o 2 (B).

Para cambiar la posición de tensión, realice los siguientes pasos:

1. Cerciórese de que el transformador esté desenergizado.
2. Desatornille el tornillo de sujeción hasta que deje de hacer contacto con el agujero.
3. Coloque la palanca de funcionamiento en la posición de toma deseada.
4. Vuelva a apretar el tornillo de sujeción para minimizar la posibilidad de movimiento accidental.

Algunas unidades grandes vienen con una unidad de conmutador de tomas en el transformador de alimentación que requiere la extracción de un pasador de sujeción y el giro completo de la palanca para cada cambio de posición de toma.

Funcionamiento del conmutador de tensión doble o delta/estrella

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Desenergice el transformador antes de hacer funcionar el conmutador de tensión doble o delta/estrella.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

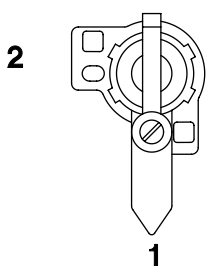
PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Al cambiar el conmutador de tensión doble, sustituya los fusibles con unos de valor nominal apropiado antes de energizar el transformador.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

Como se indica en la placa de datos, los transformadores diseñados con devanados de tensión doble o devanados reconectables delta/estrella, tienen un conmutador de tensión desenergizado, de dos posiciones, doble tensión o delta/estrella. Antes de hacer funcionar manualmente el conmutador, deberá desconectarse la fuente de tensión. Si no está desconectada la fuente de tensión antes de que el conmutador se haga funcionar, el transformador se dañará de forma permanente.

Figura 4: Conmutador de tensión doble



En un conmutador de tensión doble (figura 4), la posición 1 es la posición baja (o conexión múltiple), mientras que la posición 2 es la posición más alta (o conexión en serie). Para cambiar la posición de tensión, realice los siguientes pasos:

1. Cerciórese de que el transformador esté desenergizado.
2. Desatornille el tornillo de sujeción hasta que deje de hacer contacto con el agujero.
3. Jale la palanca hasta que gire.
4. Coloque la palanca de funcionamiento en la nueva posición.
5. Suelte la palanca.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

6. Vuelva a apretar el tornillo de sujeción para minimizar la posibilidad de movimiento accidental.

Soportes de almacenamiento

Los pasamuros de frente muerto vienen con soportes de almacenamiento ubicados al lado. Estos soportes proporcionan una ubicación de almacenamiento para los pasamuros, los cuales se utilizarán para almacenar las terminaciones acodadas desenganchadas.

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Los pasamuros de frente muerto sin utilizar que estén energizados deberán terminarse correctamente con un casquillo de conexión a tierra.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

Herramientas para línea viva (pértigas aislantes)

⚠ PELIGRO

TENSIÓN PELIGROSA. PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

- No intente hacer funcionar manualmente ningún dispositivo especialmente diseñado para manipularse con herramientas para línea viva.
- No utilice herramientas para línea viva que no hayan sido inspeccionadas ni probadas por OSHA de acuerdo con la norma 1910.269(j).

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Algunos dispositivos como por ejemplo los interruptores de ruptura de carga inmersos en líquido, fusibles Bay-O-Net, fusibles de hojalata para tanque seco y terminaciones acodadas para frente muerto han sido diseñados para manipularse con herramientas para línea viva tales como las pértigas aislantes y pértigas de otro tipo. Antes de utilizar una herramienta para línea viva, deberá ser limpiada, inspeccionada y probada según la norma 1910.269(j) de OSHA.

Siga las instrucciones del fabricante de la herramienta para línea viva para utilizarla adecuadamente. No intente hacer funcionar manualmente ningún dispositivo especialmente diseñado para manipularse con herramientas para línea viva.

Funcionamiento del interruptor para ruptura de carga

Si viene equipado con un interruptor de ruptura de carga inmerso en líquido, de funcionamiento simultáneo y accionado por resorte éste se encontrará en el compartimiento de alta tensión. Este interruptor puede ser de dos (ON-OFF) o tres o cuatro posiciones y se hace funcionar con una herramienta para línea viva (pértiga aislante). Las posiciones del interruptor vienen marcadas en la placa frontal del tanque y se indican en la placa de datos del transformador.

El interruptor de dos posiciones se hace funcionar insertando la pértiga aislante en la palanca de funcionamiento y girando el interruptor a la posición ON u OFF.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

PRECAUCIÓN

PELIGRO DE DAÑO AL EQUIPO

No detenga ni invierta el sentido de dirección del interruptor sino hasta que haya cambiado de posición.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar daño al equipo.

El interruptor de tres o cuatro posiciones se hace funcionar insertando la pértiga aislante en la placa divisora y desplazando la placa sobre la espiga entre su ajuste actual y el ajuste siguiente. La placa divisora evita que el interruptor cambie más de 90°, o una posición a la vez. Luego, introduzca la pértiga aislante en la palanca del interruptor y gírela aproximadamente 180° hasta que el interruptor encaje en la siguiente posición. (No detenga ni invierta el sentido de dirección del interruptor sino hasta que haya cambiado de posición ya que esto dañará el mecanismo del interruptor). Repita este procedimiento hasta que el interruptor esté en la posición deseada.

Fusibles

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

- Desenergice el transformador completamente antes de sustituir los fusibles.
- No energice o desenergice el transformador con conmutadores de una fase o fusibles.
- Utilice sólo conmutadores de tres fases acoplados para energizar o desenergizar el transformador.
- No haga funcionar el transformador con ninguna fase abierta.
- Únicamente el personal especializado deberá realizar mediciones de tensión al transformador con un dispositivo de medición apropiado.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte, lesiones serias y daño al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

La acción de un fusible puede ser una indicación de un transformador averiado. No sustituya el fusible sino hasta que la causa de su funcionamiento haya sido positivamente identificada y eliminada.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

La acción de un fusible puede ser una indicación de un transformador averiado. No sustituya el fusible sino hasta que la causa de su funcionamiento haya sido identificada y eliminada con seguridad. Si la causa de la acción del fusible no puede ser identificada con seguridad, póngase en contacto con Schneider Electric antes de probar o energizar el transformador.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Los fusibles deberán funcionar dentro de sus valores nominales. Los fusibles de repuesto deben ser de la misma tensión y características de tiempo-corriente equivalentes a las de los fusibles originales.

Accionamiento del fusible Bay-O-Net

El fusible Bay-O-Net es un dispositivo de desconexión monofásico de frente muerto con funciones de ruptura de carga y accionado por una herramienta para línea viva (pértiga aislante). Este tipo de fusible se encuentra ubicado en el compartimiento de alta tensión arriba de los pasamuros del primario. El fusible Bay-O-Net es de tipo expulsión o tipo limitador de corriente de plena gama (figuras 5 y 6). Antes de energizar el fusible Bay-O-Net asegúrese de que esté correctamente enganchado en su lugar.

Figura 5: Fusible de expulsión y portafusibles Bay-O-Net con acoplador de aislamiento interno

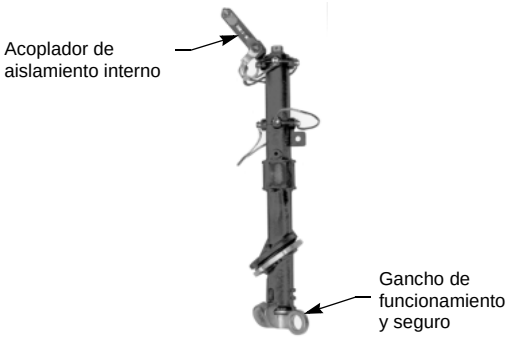
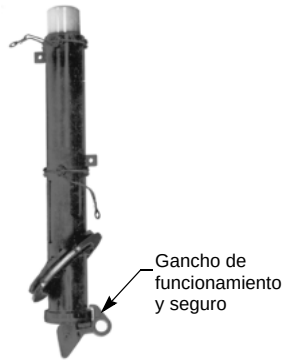


Figura 6: Fusible limitador de corriente de plena gama y portafusibles Bay-O-Net



⚠ PELIGRO

PELIGRO DE EXPULSIÓN DE FUSIBLE Y LÍQUIDO

Libere la presión del aire acumulado en el tanque antes de retirar el fusible.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias.

Para hacer funcionar los portafusibles de ruptura de carga Bay-O-Net, en algunos modelos, primero deberá levantar la cubierta de protección contra la intemperie con tapa abatible.

1. Con ambas puertas del gabinete totalmente abiertas (más de 90°), empuje hacia arriba sobre el borde frontal del ensamble de cubierta.
2. Incline la cubierta abisagrada hacia atrás hasta que el brazo de soporte (conectado a la barrera de alta-baja) se pueda enganchar fijamente en su lugar dentro de la cubierta.

Con la cubierta en su lugar, proceda con las instrucciones de funcionamiento del portafusibles de ruptura de carga Bay-O-Net.

Desmontaje del portafusibles

1. Despresurice el transformador haciendo funcionar la válvula de reducción de presión. Consulte “Válvula de reducción de presión” en la página 25.
2. Coloque una herramienta de línea viva en el ojal de la palanca.
3. Parado a un lado, desbloquee la palanca.
4. Presione y haga girar la palanca 90° en sentido de las manecillas del reloj, para romper cualquier adherencia entre el empaque y la caja.
5. Firmemente, extraiga el portafusibles aproximadamente 152 mm (6 pulgadas) para abrir el circuito. Espere unos cuantos segundos a que se vacíe el líquido en el tanque, luego extraiga completamente el portafusibles.

Sustitución del fusible

Sustituya el fusible siguiendo las instrucciones del fabricante del fusible.

Reinstalación del portafusibles

1. Coloque una herramienta de línea viva en el ojal de la palanca.
2. Parado al lado de la caja, coloque el extremo del portafusibles dentro de la caja.
3. Rápidamente encaje el portafusibles hasta que el tapón contra el polvo se apoye en la caja.
4. Presione hacia abajo y gire la palanca de bloqueo enganchándola sobre el tope de la caja.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Una vez completadas las operaciones del portafusibles Bay-O-Net, cierre la cubierta abisagrada de protección contra la intemperie.

1. Suelte el seguro en la cubierta abisagrada inclinándola ligeramente hacia atrás.
2. Baje la cubierta, asegurándose de que esté completamente abajo (el tornillo superior de la puerta del compartimiento de alta tensión deberá engancharse por el agujero en la cubierta abisagrada de protección contra la intemperie).

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

La activación de un dispositivo de protección principal podría indicar una falla en el transformador. No vuelva a energizar la unidad si existe indicación de una falla.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias.

Funcionamiento del fusible de recipiente hermético para tanque seco

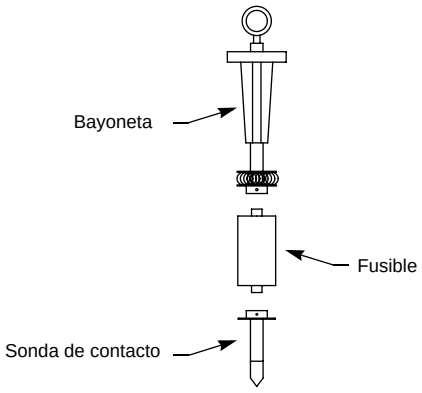
El recipiente hermético para tanque seco es un portafusibles limitador de corriente, hermético a los líquidos que se extiende por debajo del líquido y entra al tanque por arriba de los pasamuros de alta tensión.

El fusible de recipiente hermético normalmente incluido es un fusible monofásico, de cierre y apertura en vacío. Cuando es necesario, se incluye un recipiente hermético para tanque seco junto con un entrelace mecánico en un interruptor para apertura de carga (consulte la sección “Funcionamiento del interruptor para ruptura de carga” en la página 18) el cual evitará la extracción del fusible a no ser que el interruptor se encuentre en la posición “OFF” o desenergizado. Cuando es necesario, se incluye un recipiente hermético apropiado para apertura y cierre de carga (no está disponible en todos los tamaños de kVA).

Funcionamiento del fusible para ruptura de carga

Para hacer funcionar o cambiar los fusibles de un portafusibles de ruptura de carga, siga estas instrucciones:

Figura 7: Portafusibles de ruptura de carga extraíbles



Ruptura de carga

1. Coloque una herramienta de línea viva en el ojal del gancho.
2. Rápidamente, extraiga el ensamble de portafusibles completamente de la caja.

Sustitución del fusible

1. Desatornille el fusible de la bayoneta de aislamiento y de la sonda de contacto.
2. Sustituya con un nuevo fusible de valor nominal y características equivalentes.
3. Atornille firmemente el nuevo fusible en la bayoneta de aislamiento y en la sonda de contacto.

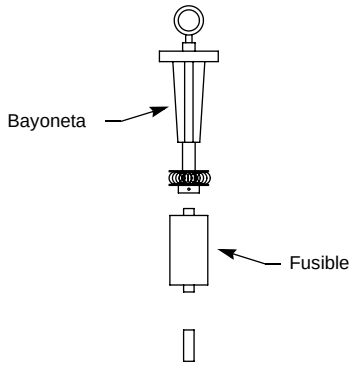
Cierre de carga

1. Coloque una herramienta de línea viva en el ojal del gancho.
2. Inserte el extremo del portafusibles hasta que el resorte de contacto haya apenas entrado a la caja.
3. Rápidamente encaje el ensamble de portafusibles directamente en la caja hasta que el tapón contra el polvo se apoye en la caja y en el clip de conexión a tierra.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Funcionamiento del fusible no para ruptura de carga

Figura 8: Portafusibles no para ruptura de carga extraíbles



Para hacer funcionar o cambiar los fusibles de un portafusibles no para ruptura de carga (ruptura muerta), siga estas instrucciones:

Desmontaje del portafusibles

1. Coloque una herramienta de línea viva en el ojal del gancho.
2. Extraiga el portafusibles directamente de la caja.

Sustitución del fusible

1. Desatornille el fusible de la bayoneta de aislamiento.
2. Sustituya con un nuevo fusible de valor nominal y características equivalentes.
3. Atornille firmemente el nuevo fusible en la bayoneta de aislamiento.

Reinstalación del portafusibles

1. Coloque una herramienta de línea viva en el ojal del gancho.
2. Inserte el portafusibles en la caja.
3. Encaje el portafusibles firmemente hasta que el tapón contra el polvo se apoye en la caja y en el clip de conexión a tierra.

Fusible limitador de corriente de gama parcial interna

El fusible limitador de corriente de gama parcial interna se usa junto con un dispositivo de interrupción de baja corriente, por ejemplo una conexión de protección o una bayoneta.

El fusible de gama parcial ha sido diseñado para eliminar fallas de baja impedancia (alta corriente); el fusible de expulsión elimina las fallas de alta impedancia o de sobrecarga. Cuando se utiliza apropiadamente, el fusible de gama parcial funcionará solamente para fallas internas del transformador. Cuando se activa un fusible de gama parcial, Schneider Electric recomienda retirar la unidad del servicio y devolverla a Schneider Electric para que sea reparada.

Funcionamiento del interruptor estrangulador de arcos

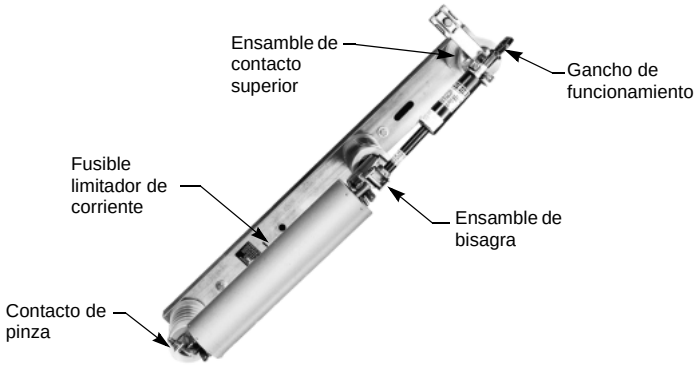
El interruptor estrangulador de arcos es un dispositivo monofásico para apertura de carga de 200 A que se usa con una herramienta para línea viva (pértiga aislante). El estrangulador de arcos puede incluir una gama completa de fusibles limitadores de corriente en las cuchillas del interruptor o, según el diseño, es posible montarlo en tándem con un fusible limitador de corriente tipo pinza (vea las figuras 9, 10 y 11).

Figura 9: Estrangulador de arcos

Figura 10: Estrangulador de arcos con fusibles

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Figura 11: Estrangulador de arcos con fusibles tipo pinza



Para hacer funcionar el interruptor, introduzca la pértiga aislante en el gancho de funcionamiento y jale hacia delante. El estrangulador de arcos deberá abrirse con un movimiento. Para retirar el estrangulador de arcos, introduzca la pértiga aislante en la apertura de la bisagra y levántela.

Los ensambles de contacto superior y bisagra deberán sujetarse rígidamente a los aisladores para evitar que los contactos giren y se desalineen. El espacio entre los contactos se define en la fábrica y, por lo general, no es necesario ajustarlos. Si alguna vez se necesita ajustar los contactos, consulte con su representate de ventas local de Schneider Electric.

Fusibles de conexión débil

Si el equipo viene con fusibles de cartucho de conexión débil tipo expulsión, éstos se instalan en la fábrica inmersos en líquido en un bloque de terminales, en la parte superior del ensamble interno de núcleo y bobina (vea la figura 12). Para sustituir estos fusibles, retire la cubierta con agujero de alfiler del tanque. Consulte “Apertura del tanque del transformador” en la página 39.

Figura 12: Fusible tipo expulsión

Interruptor fusible S & C

Si el transformador viene con un interruptor fusible S & C, siga las instrucciones del fabricante para hacer funcionar este equipo. Emplee sólo herramientas S & C para hacer funcionar estos interruptores. Schneider Electric no recomienda el uso de interruptores S & C para energizar o desenergizar el transformador.

Accesorios

Los accesorios incluidos con el transformador se muestran en el croquis. Cuando los accesorios tienen alambrado de control o vienen equipados con contactos de alarma, consulte el diagrama de alambrado o el croquis para conocer el tipo de contacto, los valores nominales y los puntos de las terminales.

ESPAÑOL

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Termómetro de cuadrante

El indicador de la temperatura del líquido es un instrumento de precisión tipo cuadrante con una aguja indicadora conectada a un elemento bimetálico. El elemento bimetálico se encuentra en un tanque seco sellado ubicado debajo del nivel del líquido. Este instrumento se puede instalar fácilmente en el tanque seco o desmontar sin que el líquido del transformador quede expuesto. Vea la figura 2 en la página 5 para conocer la ubicación del termómetro de cuadrante.

NOTA: No llene el tanque con líquido antes de insertar el tubo del termómetro ya que esto podría dañar el termómetro. No apriete el termómetro en el tanque más de lo necesario cuando coloque el cuadrante en posición vertical.

El cuadrante está calibrado en grados centígrados y tiene una aguja indicadora de la temperatura máxima alcanzada desde la última reposición. Para ajustar la aguja indicadora, gire la perilla del medio en la parte frontal del cuadrante, o en algunos modelos, pulse el botón de restablecimiento.

Los límites de temperatura para una condición de carga en particular deberán ser aquellos estipulados en la norma C57.91 de ANSI, Guía que trata sobre la carga de los transformadores sumergidos en aceite mineral. Para asegurar una vida útil normal del transformador, la temperatura promedio no deberá exceder 95°C durante un período de 24 horas.

Si se especifica, los contactos del interruptor vienen dentro del termómetro de cuadrante y salen con los cables de control por la parte inferior del cuadrante. Se encuentra disponible una variedad de arreglos de contactos. Consulte a su representante local de ventas de Schneider Electric si desea información sobre una aplicación en particular.

Medidor del nivel del líquido

El medidor del nivel del líquido es un instrumento tipo cuadrante con una aguja indicadora conectada magnéticamente a un brazo del flotador interno. El medidor del nivel del líquido está ubicado en la línea de llenado normal de 25°C (vea la figura 2 en la página 5). El equipo completo, incluyendo el medidor y el brazo de flotador, se puede instalar o desmontar en campo; aunque puede ser necesario desmontar la cubierta del tanque o la cubierta con agujero de alfiler.

El nivel del líquido aumenta y disminuye alrededor de la marca del nivel de 25°C según la temperatura ambiente y las condiciones de carga del transformador. Use la tabla 3 para determinar la variación por arriba o por debajo del nivel normal antes de ajustar el nivel del líquido. El indicador viene montado en el tanque del transformador y no necesita servicio de mantenimiento excepto inspección periódica como se recomienda en la “Sección 8—Servicios de mantenimiento” en la página 32.

Tabla 3: Medidor del nivel del líquido

Temperatura promedio del líquido (°C)	Nivel correcto (porcentaje de escala por encima o por debajo del nivel de 25°C)
85 (alto)	100
70	75
55	50
40	25
25 (normal)	0
10	-33
-5	-67
-20 (bajo)	-100

Póngase en contacto con su representante local de ventas de Schneider Electric si el medidor del nivel del líquido no muestra las lecturas indicadas

 © 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

en la tabla 3. En un transformador energizado, no es aceptable una lectura baja del nivel del líquido, ya que pueden producirse condiciones de contorneamiento (deformaciones) en piezas internas. Consulte “Desagüe y relleno del tanque” en la página 38 para obtener información sobre cómo llenar el transformador con líquido refrigerante.

Si se especifica, los contactos del interruptor vienen dentro de la caja del medidor del nivel del líquido y salen con los cables de control por la parte inferior del medidor. Los contactos comenzarán a funcionar si el nivel del líquido alcanza el ajuste bajo o inferior. Póngase en contacto con su representante local de ventas de Schneider Electric si desea información sobre una aplicación en particular.

Medidor de presión de vacío

El medidor de presión de vacío es un instrumento de precisión tipo cuadrante calibrado en libras por pulgada cuadrada y tiene una lectura de cuadrante de ±10 psi como máximo. El medidor está ubicado cerca de la parte superior del transformador, por encima del nivel del líquido (vea la figura 2 en la página 5). Se puede instalar fácilmente apretando o aflojando el medidor desde el soporte de conexión del tubo.

La presión de aire interna varía con el nivel del líquido y las condiciones ambientales. Las lecturas de presión entre ±5 psi se consideran normales siempre y cuando haya variación de lecturas entre los cambios del nivel del líquido. Una lectura de presión uniforme o sin cambios es un indicador de un medidor defectuoso o una fuga de presión. Las fugas de presión deberán corregirse para evitar la penetración de aire húmedo del exterior.

Con el transcurso del tiempo, esta condición puede destruir la rigidez dieléctrica y las propiedades de aislamiento del líquido refrigerante. Consulte “Localización de fugas de presión por encima del nivel del líquido” en la página 35 para obtener información sobre cómo localizar y corregir una fuga de presión. Una presión en exceso de ±5 psi puede disminuirse soltando la válvula de reducción de presión.

Válvula de reducción de presión

La válvula de reducción de presión está ubicada en la parte superior, por encima del nivel del líquido (vea la figura 2 en la página 5). El dispositivo viene roscado en la pared del tanque para facilitar su instalación o desmontaje. La válvula se abre automáticamente cuando la presión de gas interna aumenta de 9 a 11 psi. Una vez que se reduce la presión, el dispositivo se sella automáticamente. Para reducir manualmente la presión interna, coloque una pértiga aislante en el anillo de extracción de la válvula y jale con cuidado.

Válvula de desagüe con muestreador

En la parte inferior de la pared del tanque se encuentran ubicados una válvula de desagüe de 25 ó 50 mm (1 ó 2 pulgadas) y un tapón de desagüe con un accesorio de muestreo de 9,5 mm (3/8 pulg) (vea la figura 2 en la página 5). Aunque no se recomienda, es posible sustituir o agregar esta válvula a un tanque lleno de líquido. Consulte a su representante local de ventas de Schneider Electric si desea obtener información acerca de este procedimiento. Consulte “Muestreo del líquido” en la página 37 y “Desagüe y relleno del tanque” en la página 38 para obtener información acerca del muestreo del líquido y el procedimiento de desagüe.

Apartarrayos

Los apartarrayos interceptan y desvían a tierra varios transitorios de sobretensión (tales como sobretensiones transitorias causadas por descargas eléctricas que se producen en el sistema de distribución). En los transformadores con apartarrayos, estos últimos se deberán desconectar al realizarse las pruebas de alto potencial o de potencial inducido.

NOTA: Los apartarrayos no brindarán protección durante sobretensiones de alta frecuencia.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

ESPAÑOL

Transformadores de corriente

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Para evitar tensiones peligrosas en las terminales, los secundarios de los transformadores de corriente deberán conectarse a una carga o deberán permanecer cortocircuitados, antes de energizar el transformador.

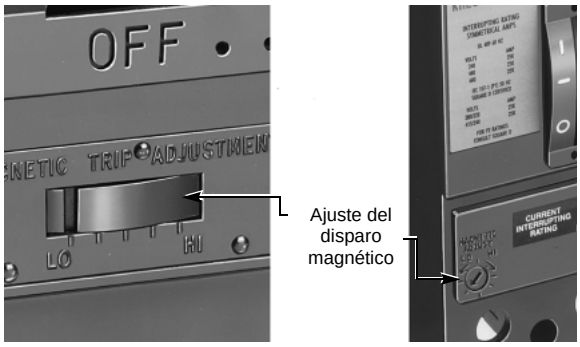
El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

Si se proporcionan transformadores de corriente, sus conductores de los secundarios se conectan a los bloques de terminales en el compartimiento de baja tensión. Consulte el diagrama de alambrado del transformador para identificar la ubicación de los conductores de los secundarios. Los conductores de los transformadores de corriente fueron cortocircuitados y conectados a tierra en la fábrica para el transporte del transformador. Si los transformadores de corriente no están conectados a una carga, deberán permanecer cortocircuitados y conectados a tierra para evitar tensiones peligrosas en las conexiones de los secundarios.

Interruptores automáticos en caja moldeada

Los interruptores automáticos en caja moldeada instalados en la fábrica, con marco de 250 A o mayor, llegan a las instalaciones del cliente con el disparo magnético ajustable en “LO”. Las marcas entre los ajustes “LO” y “HI” representan una gama de valores del disparo magnético instantáneo de 5 a 10 veces la corriente nominal continua del interruptor automático. Para proporcionar un funcionamiento coordinado durante una falla, ajuste el disparo magnético de acuerdo con las instrucciones respectivas en el manual. Todos los polos se ajustan simultáneamente, en un solo ajuste, utilizando un desatornillador (vea la figura 13).

Figura 13: Ajuste del disparo instantáneo



© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

SECCIÓN 7—PRUEBAS DE ARRANQUE

NOTA: El Centro de servicios de Square D ofrece servicios completos de arranque. Este Centro puede proporcionar asistencia en una variedad de áreas, desde la instalación hasta pruebas completas y verificación del equipo nuevo. Comuníquese con el Centro de servicios al número 1-800-634-2003 las 24 horas al día en los EUA y 55-5804-5000 en México.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

- Solamente el personal especializado deberá realizar estas pruebas.
- Desconecte TODAS las conexiones de alta tensión, baja tensión y neutras.
- Desconecte el equipo auxiliar, como los apartarrayos y el sistema de control de la temperatura y del ventilador, los medidores y cualquier otro sistema de control de baja tensión que esté conectado a los devanados relacionados con estas pruebas.
- NO desconecte la conexión a tierra del marco del transformador.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

ESPAÑOL

Pruebas de pre-energización

Antes de energizar el transformador y ponerlo en funcionamiento, realice las siguientes pruebas en el sitio de instalación:

- **Resistencia de aislamiento:** Mide la resistencia eléctrica del aislamiento entre los devanados primario y secundario y de cada devanado a tierra.
- **Razón de transformación:** Mide la razón de transformación entre el primario y secundario para determinar si existe degradación de aislamiento en los devanados.

Transformadores estrella-estrella con pasamuros HOXO

Los transformadores con conexión en estrella-estrella con pasamuros HOXO tienen los neutros de los devanados de alta y baja tensión conectados juntos dentro del tanque. Antes de realizar la prueba de resistencia de aislamiento con un megóhmetro, separe los dos neutros siguiendo los pasos del 1 al 7:

1. Abra la cubierta con agujero de alfiler del transformador de acuerdo con el procedimiento descrito en la sección “Apertura del tanque del transformador” en la página 39.
2. Ubique el punto de conexión HO dentro del tanque aproximadamente 254 mm (10 pulg) debajo de la cubierta del tanque; esto es aproximadamente 102 mm (4 pulg) debajo del líquido.
3. Retire la tuerca que sujeta la terminal HO, tenga cuidado de no dejarla caer dentro del tanque.
4. Retire el conductor HO, dóblelo y aléjelo del punto de conexión y cualquier parte de metal.
5. Realice las pruebas de resistencia de aislamiento (con un megóhmetro).
6. Vuelva a colocar el conductor HO y apriete la tuerca.
7. Vuelva a colocar la cubierta con agujero de alfiler de acuerdo con el procedimiento descrito en la sección “Cierre del tanque del transformador” en la página 40.

Prueba de resistencia de aislamiento

Mida la resistencia de cada devanado a tierra con un megómetro. No aplique más de 2 500 $V_{\text{---}}$ (c.d.) a un devanado.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Prueba de razón de transformación

Realice la prueba de razón de transformación en cada posición de derivación y en el devanado completo.

1. Use la razón de transformación del transformador (TTR) para medir la razón entre el devanado primario y secundario. Siga las instrucciones del fabricante para medir la TTR.
2. Compare estas medidas con la razón de tensión indicada en la placa de datos del transformador. La medida debe estar dentro del 0,5% de la razón de tensión indicada en la placa de datos. Consulte la norma C57.12.91 de ANSI para obtener información adicional.

NOTA: No se recomienda la realización de una prueba de rigidez dieléctrica. Si se efectúa, la tensión de ~ (c.a.) 60 Hz deberá ser aproximadamente un 75% de la tensión de la prueba realizada en fábrica. No deberá utilizarse una tensión de ⎓ (c.d.) para esta prueba sin antes haber consultado con su representante local de ventas de Schneider Electric.

Lista de verificación del procedimiento de pre-energización

Realice una inspección completa al transformador antes de energizarlo y asegúrese de que funcionen correctamente todos los componentes.
Realice los pasos del 1 al 22 antes de energizar el transformador.

1. Verifique todas las conexiones eléctricas realizadas en campo. Los valores de par de apriete figuran en la tabla 1 en la página 15.
2. Revise todas las conexiones accesibles y asegúrese de que estén bien apretadas.
3. Revise las terminaciones de todas las zapatas instaladas en la fábrica y en campo y asegúrese de que estén bien apretadas.
4. Verifique la rigidez de todos los soportes de pasamuros y cables.
5. Revise el gabinete y asegúrese de que no haya abolladuras u otros daños que puedan reducir el espacio libre para realizar las conexiones eléctricas dentro del compartimiento.
6. Retire todos los bloques de espuma o cualquier otro material almohadillado o de sujeción temporal de los dispositivos eléctricos.
7. Abra y cierre manualmente todos los desconectadores, interruptores automáticos y demás mecanismos de funcionamiento; asegúrese de que estén bien alineados y que no haya obstrucciones que impidan su funcionamiento.
8. Revise todos los relevadores, medidores e instrumentación y asegúrese de que todas las conexiones de alambrado, instaladas en campo, se hayan realizado correctamente y que los dispositivos funcionen.
9. Los transformadores de corriente (TC) provistos necesitan conectarse a la carga del dispositivo de medición antes de energizarlos. Asegúrese de que la carga del dispositivo de medición esté correctamente conectada.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Para evitar tensiones peligrosas en las terminales, los secundarios de los transformadores de corriente deberán conectarse a una carga o deberán permanecer cortocircuitados, antes de energizar el transformador.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

10. Todos los circuitos del TC suministrados por Schneider Electric, utilizados para medición, han sido cortocircuitados para su transporte. Retire los tornillos de las terminales cortocircuitadoras en los puentes o bloques de terminales cortocircuitadores y guárdelos en el bloque.
11. Ajuste la curva característica de disparo en los transformadores con interruptor automático de disparo electrónico, como se describe en el manual de instrucciones respectivo.

    NOTA: Utilice el manual de Schneider Electric, número de catálogo 0600PD9602, para obtener información más detallada acerca de los interruptores automáticos en caja moldeada industriales para pruebas en campo. Póngase en contacto con su representante local de ventas de Schneider Electric para obtener este manual.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

- Si se cambian los ajustes del interruptor automático, no ajuste el valor de disparo de tiempo largo en un valor de capacidad de la corriente más alto que la capacidad de la barra de distribución o de los cables de carga que alimenta; esto podría producir sobrecalentamiento.
- Antes de energizar el transformador, deberá cubrir todos los espacios de montaje sin utilizar del interruptor automático I-Line®, utilice las placas de relleno y/o extensiones de relleno que figuran en la tabla 4.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Tabla 4: Placas de relleno y extensiones

	Altura	No. de catálogo
Placas de relleno	38 mm (1,5 pulg) 114 mm (4,5 pulg)	HNM1BL HNM4BL
Extensiones de relleno	38 mm (1,5 pulg) 114 mm (4,5 pulg)	HLW1BL HLW4BL

⚠ PRECAUCIÓN

PELIGRO DE DAÑO AL EQUIPO

No retire el lubricante protector de los conectores enchufables.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones personales o daño al equipo.

NOTA: Si necesita más lubricante, aplique una capa de compuesto para juntas eléctricas, número de catálogo PJC7201, a las superficies de contacto de los conectores enchufables.

12. Revise el alambrado de control (si existe) y compárelo con los diagramas de alambrado para asegurarse de que las conexiones se hayan realizado correctamente.
13. Inspeccione las superficies de aislamiento para ver si encuentra suciedad y humedad, incluyendo los aisladores de soporte y las barreras de aislamiento de los primarios. En caso de ser necesario, limpie las superficies con un paño limpio.
14. Sujete todas las barreras y cubiertas en su lugar.
15. Inserte las llaves apropiadas en los bloqueos, en caso de utilizarlos.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

16. Asegúrese de que todas las conexiones de puesta a tierra hayan sido realizadas correctamente.

⚠ PRECAUCIÓN

PELIGRO DE DAÑO AL EQUIPO

No abra ni extienda los clips de montaje de los fusibles. Esto puede aflojar las conexiones lo cual podría causar sobrecalentamiento.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones personales o daño al equipo.

17. Realice una prueba de resistencia de aislamiento eléctrico (con un megóhmetro) y asegúrese de que no haya cortocircuitos ni tierras indeseables en el transformador.
18. Después de completar la prueba de resistencia de aislamiento eléctrico, vuelva a colocar todos los fusibles de la alimentación de control que haya retirado y cierre las desconexiones de alimentación que hayan sido abiertas.
19. Verifique el alambrado realizado en campo. Asegúrese de que no toque las piezas vivas y que aguante las corrientes de falla.
20. Asegúrese de que los cables de control estén correctamente conectados.
21. Verifique la posición del conmutador de tomas con la información en la placa de datos del transformador.
22. Retire todas las herramientas de mano, equipo o cualquier otro material ajeno del compartimiento.

Verificación de la tensión

No energice el transformador con conmutadores de una fase ni haga funcionar los transformadores con ninguna fase abierta. Utilice sólo conmutadores de tres fases acoplados para energizar o desenergizar el transformador. Una vez que haya completado los pasos 1 a 22, energice el transformador y realice los siguientes pasos 1 y 2 para verificar que la tensión sea la correcta.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

- No energice o desenergice el transformador con conmutadores de una fase.
- No haga funcionar el transformador con ninguna fase abierta.
- Únicamente el personal especializado deberá realizar mediciones de tensión al transformador con un dispositivo de medición apropiado.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

1. Verifique que el valor nominal del voltímetro sea adecuado para medir las tensiones alta y baja del transformador, según se indica en la placa de datos del transformador.
2. Con el voltímetro, verifique las tensiones del secundario del transformador. Si las tensiones no son las adecuadas, verifique la tensión del primario. Emplee el conmutador de tomas para ajustar la tensión. Consulte “Conmutador de tomas” en la página 16.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Inspección después de la energización

Revise lo siguiente después de energizar el transformador:

- ❑ Revise el termómetro de cuadrante y asegúrese de que el líquido tenga la temperatura adecuada (consulte “Termómetro de cuadrante” en la página 24).
- ❑ Asegúrese de que no haya fugas alrededor de las piezas de los pasamuros o costuras soldadas.
- ❑ Asegúrese de que no haya brillo azul o algún efecto de descarga parcial en las terminaciones de alta o baja tensión.
- ❑ Observe el comportamiento del transformador cuando se energice por primera vez y durante las primeras horas.
- ❑ Realice una verificación periódica de la carga para asegurarse de que el transformador no se esté sometiendo a sobrecarga excesiva. La sobrecarga planeada deberá estar de acuerdo con la Guía de carga de ANSI (C57.91).

Nivel de sonido

Todos los transformadores tienen un nivel de sonido inherente que varía según su tamaño. Las ondas de sonido pueden ser amplificadas mediante ondas reflejadas y/o ondas radiadas a través de las paredes, el piso, el techo, las vibraciones mecánicas de los ductos de aire, el tubo conduit y las bases de montaje. Consulte la norma ST-20 de NEMA para conocer los niveles de sonido promedio anticipados.

Para cumplir con los niveles de sonido promedio registrados por NEMA, cada unidad deberá ser instalada en una ubicación con un espacio libre de 3 m (10 pies) en todos los lados excepto en el piso o tierra. Las unidades ubicadas en proximidad a una superficie dura pueden producir niveles de sonido más alto que el promedio. Tome precauciones para evitar la amplificación del sonido del transformador cuando éste tenga que instalarse en un área sensible al ruido.

Instale la unidad en un área en que el ruido sea menos inaceptable. Evite áreas cuyas superficies duras estén en proximidad al transformador.

Si la unidad está instalada en el interior de un edificio, use material de absorción acústica en las paredes, los pisos y techos. Evite instalar las unidades en esquinas, pasillos y escaleras en caracol así como cerca de los ductos de aire acondicionado y calefacción.

Seguridad del gabinete

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Asegure correctamente el gabinete para evitar el acceso a personal no autorizado.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

Antes de abandonar el sitio de un transformador energizado, asegúrese de que todas las barreras de protección o aislantes estén en su lugar, que el gabinete esté completamente cerrado y que todas las provisiones de bloqueo estén correctamente instaladas.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Siga estos procedimientos que le ayudarán a lograr la seguridad en el gabinete:

1. Cierre la puerta (izquierda) del compartimiento de alta tensión y asegúrela en su lugar con los tornillos cautivos provistos (cabeza pentagonal o hexagonal).
2. Cierre la puerta (derecha) del compartimiento de baja tensión y asegúrela en su lugar girando la palanca en sentido de las manecillas del reloj hasta que quede apoyada (la palanca deberá estar en orientación vertical).
3. Apriete el tornillo de seguridad (cabeza pentagonal o hexagonal) situado en el tubo de bloqueo hasta que esté totalmente apoyado.
4. Instale un candado por la palanca de la puerta y el tubo de bloqueo y asegure la puerta en su lugar.
5. Revise ambas puertas de los compartimientos de alta y baja tensión y asegúrese de que estén bien instaladas y aseguradas.

SECCIÓN 8—SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

El Centro de servicios Square D ofrece servicios completos de mantenimiento. Este Centro puede proporcionar asistencia en una variedad de áreas, desde la instalación hasta pruebas completas y verificación del equipo nuevo. Comuníquese con el Centro de servicios al número 1-800-634-2003 las 24 horas al día en los EUA y 55-5804-5000 en México.

Servicio de mantenimiento programado

Inspeccione el transformador regularmente. La frecuencia de inspección depende de las condiciones de funcionamiento. Si el transformador funciona bajo condiciones de servicio normales, según se define en la norma C57.12.00 de ANSI/IEEE, una inspección por año podría ser suficiente. Sin embargo, para las ubicaciones poco comunes, en las que el aire está contaminado con partículas tales como polvo o humos químicos, inspeccione el transformador cada tres meses o más frecuentemente. Después de varias inspecciones, determine un calendario de inspección más definitivo, según las condiciones existentes. Realice la siguiente verificación de servicios de mantenimiento.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

- Antes de realizar estos procedimientos, repase la “Sección 3—Precauciones de seguridad”.
- Antes de prestar servicio al transformador, cerciórese de que todas las cargas estáticas hayan sido descargadas conectando a tierra las bobinas con un dispositivo de conexión a tierra apropiado.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

- ❑ Desenergice el transformador siguiendo los mensajes de seguridad anteriores y los procedimientos de bloqueo y etiquetado de su compañía.
- ❑ Revise el tanque del transformador, radiadores y pasamuros para ver si encuentra fugas; si las hay repárelas (consulte “Fugas líquidas” en la página 35).
- ❑ Revise la temperatura y el nivel del líquido. Agregue el líquido apropiado que sea necesario.
- ❑ Revise y limpie los pasamuros y apartarrayos sucios con un paño limpio y seco, y cambie los herrajes que tengan corrosión.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

- ❑ Repare y vuelva a pintar las áreas dañadas o con corrosión en el tanque (consulte la sección “Acabado del exterior” en la página 35).
- ❑ Revise los valores de par de apriete de todas las conexiones eléctricas, incluyendo las conexiones a tierra, y apriételas si es necesario (consulte la tabla 1 en la página 15).
- ❑ Asegúrese de que todos los accesorios estén funcionando (ventiladores, medidores, relevadores, etc.)
- ❑ Sustituya las etiquetas de seguridad dañadas o ilegibles.
- ❑ Compruebe la integridad del gabinete (bisagras, provisiones de bloqueo, corrosión, etc.)
- ❑ Verifique la inclinación del transformador.

Pruebas de servicio de mantenimiento

Se recomienda la realización de las siguientes pruebas para determinar la condición del transformador:

1. Resistencia de aislamiento (vaya a la página 27).
2. Factor de potencia de aislamiento.
3. Razón de transformación (TTR) (vaya a la página 28).
4. Rigidez dieléctrica, factor de potencia, contenido de humedad y análisis del gas combustible del líquido aislante.

Servicio de mantenimiento para los accesorios

Los accesorios, tales como los indicadores de temperatura y del nivel del líquido, el medidor de la presión de vacío, la válvula de reducción de presión y el diafragma de reducción de presión, así como la válvula de desagüe con muestreador, no necesitan servicio de mantenimiento sino que necesitan sustituirse cuando se dañan accidentalmente. Supervise los medidores regularmente para asegurarse de que las presiones internas, el nivel del líquido y la temperatura estén funcionando dentro de los límites para los que fueron diseñados.

Inspección y servicio de mantenimiento de los interruptores automáticos en caja moldeada

Los interruptores automáticos en caja moldeada fabricados por Schneider Electric están diseñados como unidades totalmente selladas que requieren un mínimo de mantenimiento periódico.

Realice pruebas a los interruptores automáticos por lo menos una vez al año y asegúrese de que funcionen correctamente. Durante los servicios de mantenimiento generales:

- Dispare el interruptor automático oprimiendo el botón de disparo en la parte frontal. (En la mayoría de los interruptores automáticos en caja moldeada, este botón es amarillo). Este procedimiento prueba los contactos de alarma si vienen incorporados en el interruptor automático o entrelaces eléctricos entre dos interruptores automáticos. Esto también prueba el mecanismo de disparo.
- Abra y cierre el interruptor manualmente de dos a tres veces.

Consulte el manual de instrucciones de cada interruptor automático incluido con el transformador para obtener información adicional sobre los servicios de mantenimiento, como por ejemplo, el cambio de las columnas de valores nominales o ajustes y el desmontaje de los interruptores automáticos. Si el manual no está disponible, consulte la “Sección 10—Publicaciones para referencia” en la página 41 en este manual para obtener el número que corresponda, y comuníquese con su representante local de ventas de Schneider Electric para obtenerlo.

Es posible utilizar el equipo de pruebas universal, número de catálogo UTS3, para probar los interruptores automáticos de Schneider Electric equipados con unidades de disparo Micrologic®. Este equipo ejecuta automáticamente pruebas a las unidades de disparo mostrando mensajes

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

al usuario para obtener la información inicial. Se utilizan módulos de prueba para cada marco de interruptor automático los cuales almacenan los datos necesarios para las pruebas automáticas. Las unidades de disparo Micrologic serie B requieren un módulo de prueba CBTMB, el cual viene incluido con el equipo UTS3.

NOTA: Las pruebas se pueden realizar con el interruptor automático instalado; no es necesario desmontarlo. El transformador deberá desenergizarse.

Sistemas de protección contra fallas a tierra

Revise las conexiones de las terminales en el sistema de protección contra fallas a tierra por lo menos una vez al año y asegúrese de que estén bien apretadas y que no estén corroídas. Consulte las instrucciones en el manual del dispositivo para ver si es posible probar el sistema disparando y sin disparar el dispositivo principal o en derivación. De lo contrario, al realizar las pruebas el sistema de protección contra fallas a tierra disparará el dispositivo principal o en derivación al que está conectado. Si estuviese dañado física o eléctricamente el sensor o relevador de fallas a tierra, sustitúyalo.

Si el sistema de protección contra fallas a tierra no funciona correctamente y se ha conectado equipo adicional a la instalación desde la última prueba o revisión de servicio de mantenimiento, desenergice todo el sistema. Revise el sistema para ver si encuentra tierras en el flujo descendente del neutro proveniente del puente de conexión principal. Si no se detectan conexiones a tierra en la corriente descendente y el sistema de protección contra fallas a tierra no funciona adecuadamente, comuníquese con el Centro de servicios Square D, al 1-800-634-2003 (en los EUA) o al 55-5804-5000 en México. Asimismo, si no se han realizado adiciones a la instalación y el sistema de protección contra fallas a tierra no funciona correctamente, póngase en contacto con el Centro de servicios Square D.

Consulte el manual de instrucciones de pruebas en campo de falla a tierra para obtener información adicional sobre las pruebas. Si no está disponible el manual de instrucciones, consulte la “Sección 10—Publicaciones para referencia” en la página 41 de este manual para obtener el número de referencia apropiado. Póngase en contacto con su representante local de ventas de Schneider Electric para obtener este manual.

Servicio de mantenimiento después de una falla mayor

Siga los pasos 1 a 3 para realizar servicios de mantenimiento después de una falla mayor:

1. Si el transformador no está desenergizado, desenergícelo siguiendo los mensajes de seguridad detallados en la página 7 y los procedimientos de bloqueo y etiquetado de su compañía.
2. Realice una inspección visual al transformador para ver si encuentra daños (pasamuros rotos y/o con fugas, malfuncionamiento de los dispositivos o válvulas de reducción de la presión, etc.).

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

No vuelva a energizar el transformador si éste se ha dañado.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias.

3. Realice las pruebas que se describen en “Servicio de mantenimiento programado” en la página 32. NO vuelva a energizar el transformador si los resultados de las pruebas no son aceptables. Si no ha ocurrido

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

ningún daño y todos los resultados de las pruebas son aceptables, realice el servicio de mantenimiento siguiendo los procedimientos de la sección “Servicio de mantenimiento programado” en la página 32.

Acabado del exterior

El acabado estándar del exterior de los transformadores inmersos en líquido es adecuado para soportar condiciones atmosféricas muy variadas. Sin embargo, si se daña la pintura, el metal exterior del tanque puede oxidarse. Se deberán limpiar completamente todas las superficies de metal expuestas y prepararlas para su retoque, ya que es muy importante la preparación adecuada de las superficies que necesitan un retoque para asegurar un acabado duradero y una eficacia máxima de enfriamiento en las paredes del tanque y en los radiadores. Puede obtener la pintura de retoque de Schneider Electric. Consulte la “Sección 9—Piezas de repuesto” en la página 41.

No importa que tan buena sea la pintura; ésta no brindará una protección adecuada si se aplica sobre una superficie húmeda, sucia, oxidada o grasosa. La oxidación y el sarro absorberán y retendrán la humedad. Por lo tanto, para obtener un acabado duradero, es esencial que la aplicación de pintura no selle la humedad. En áreas grandes, para obtener una área limpia y seca con suficiente aspereza que asegure una buena adhesión de la pintura base, limpie las superficies expuestas del tanque del transformador a chorro de perdigones o arena.

Localización de fugas de presión por encima del nivel del líquido

Cada transformador es sometido a pruebas de presión en la fábrica, para asegurar un sello hermético de presión y evitar que se contamine el líquido refrigerante con humedad. Repase la sección “Recepción” en la página 8 para conocer los procedimientos de inspección inicial y los métodos de verificación del sello de presión. Si se rompió el sello por la manipulación incorrecta o debido a otras condiciones adversas, localice y repare la fuga de la siguiente manera:

Aplique nitrógeno o aire seco con un punto de condensación de -50 °C (-58 °F) a través de la válvula Schraeder en la pared del tanque. No lo aplique a través de la válvula de purga de presión de vacío. Aplique una solución de jabón y glicerina a todas las costuras y juntas que están por encima del nivel del líquido. A medida que aumente la presión a 5 psi, las burbujas de jabón indicarán la ubicación de la fuga de presión. Elimine la fuga apretando las conexiones en los puntos de la fuga, aplicando parches epoxídicos o soldadura.

Fugas líquidas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Desenergice el transformador antes de realizar cualquier procedimiento de servicio de mantenimiento.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias.

Las fugas de líquido refrigerante son poco comunes, pero si se llegan a detectar, repárelas de inmediato para evitar que el nivel del líquido baje por debajo de las piezas energizadas, lo cual puede producir contorneamiento (deformaciones) o sobrecalentamiento del transformador. Para reparar una fuga en las costuras soldadas del tanque o alrededor de una de las conexiones, siga los pasos 1 a 9:

1. Desenergice el transformador siguiendo las instrucciones de seguridad descritas en la página 7 y los procedimientos de bloqueo y etiquetado de su compañía. Revise el nivel del líquido en relación con el área a ser soldada. Éste deberá estar a 102 mm (4 pulg) o más por encima del área a ser soldada. Si el área a ser soldada está por encima del líquido o si se ha retirado el líquido del tanque, llene el tanque del transformador con nitrógeno seco.
2. Si no se ha retirado el líquido, cree un vacío de varios psi por encima del líquido para detener la fuga. Esto se puede realizar con una bomba de

ESPAÑOL

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

vacío o sellando todas las conexiones en el tanque y drenando suficiente líquido para obtener el vacío necesario.

NOTA: No siempre es necesario crear vacío, especialmente cuando se tiene que reparar una fuga de condensación y la pared del tanque es relativamente gruesa.

3. Si es posible, martille la fuga soldada hasta cerrarla, con un martillo de bola o con un cincel chato o de punta redondeada.
4. Pula o raspe la pintura del área a soldar y prepare un punto adecuado para conectar el conductor de tierra a la máquina de soldadura de arcos.
5. Seleccione un electrodo revestido de uso general de 3 mm (1/8 pulg) de diámetro. Utilice corriente alterna o corriente directa para soldar. Cuando se utiliza corriente directa, es preferible una polaridad directa (el electrodo es negativo). Ajuste la soldadora para suministrar la corriente de soldadura deseada. Según la habilidad del operador de la soldadura y la tarea a realizar, ajuste la corriente de soldadura entre 115 y 125 A.
6. Suministre una aplicación rápida recta sobre el defecto de la soldadura. Esta soldadura puede depositarse de manera horizontal o vertical, según las circunstancias. Si la soldadura se deposita verticalmente, realícela hacia abajo para dejar que cualquier fuga líquida suceda antes de la soldadura. Remueva la escoria de la soldadura depositada antes de depositar las soldaduras siguientes.

   El líquido interfiere con la operación de soldadura y la calidad del metal depositado. Seque el líquido con un paño seco. Deposite todas las soldaduras en secuencia, como se describió anteriormente, para evitar la interferencia de fugas líquidas durante la operación de soldadura de sellado final en el punto más bajo de la fuga soldada.
7. Limpie el área reparada y revísela con un detector de fugas adecuado para asegurarse de haber detenido la fuga.
8. Después de estas pruebas, vuelva a limpiar el área y aplique pintura de retoque.
9. Si es necesario, vuelva a llenar el tanque del transformador hasta su nivel de funcionamiento adecuado (consulte “Desagüe y relleno del tanque” en la página 38).

Fugas pequeñas del tamaño de un agujero de alfiler

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Desenergice el transformador antes de realizar cualquier procedimiento de servicio de mantenimiento.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias.

Las fugas pequeñas del tamaño de un agujero de alfiler ubicadas en el metal exterior, costuras soldadas, etc. que producen un goteo lento se pueden reparar con un accesorio de parche epoxídico duradero. Primero desenergice el transformador siguiendo las instrucciones de seguridad descritas en la página 7 y los procedimientos de bloqueo y etiquetado de su compañía; luego aplique un adhesivo líquido provisional antes de la epoxi. Por lo general, este procedimiento elimina la necesidad de realizar un bombeo de vacío para detener la fuga líquida mientras se cura la epoxi. Las fugas mayores pueden requerir un bombeo de vacío. Se incluyen las instrucciones detalladas con el accesorio de reparación de epoxi.

También es posible realizar soldaduras de fugas pequeñas en los transformadores desenergizados en campo; de todos modos, evite perforar el metal y crear una fuga más seria. **No se recomienda soldar el metal del radiador, ya que es de material muy delgado. Consulte “Fugas líquidas” en la página 35**.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Fugas en los pasamuros

Algunas de las fugas en los conectores de los pasamuros se pueden corregir apretando la parte de metal de la terminal del pasamuros. Las fugas entre el pasamuros y el tanque pueden corregirse apretando los tornillos de sujeción del pasamuros.

NOTA: No exceda el valor de par de apriete de 5 a 7 N•m (40 a 60 lbs-pulg) en los tornillos de sujeción o terminales del pasamuros para evitar que se quiebre el material.

Servicio de mantenimiento de las funciones internas

Por lo general, el transformador no requiere servicio de mantenimiento interno durante su vida útil, excepto durante muestreos periódicos del líquido refrigerante. La unidad viene de fábrica con el tanque sellado. Si es necesario realizar una inspección o reparación en el interior del tanque, asegúrese de volver a sellar correctamente las aberturas al terminar el trabajo.

ESPAÑOL

Muestreo del líquido

La rigidez dieléctrica del líquido se ve afectada ante los indicios más diminutos de ciertas impurezas, especialmente del agua. Para evitar la contaminación, obtenga y manipule las muestras con mucho cuidado. Al obtener las muestras del líquido, utilice una botella o frasco de vidrio oscuro con un tapón de corcho, limpio y seco. No utilice un tapón de hule o una tapa con empaque de hule ya que el sulfuro en el hule natural puede contaminar el líquido. Limpie la botella primero con gasolina sin plomo y luego con jabón fuerte, y enjuáguela con agua destilada antes de secarla. Asegúrese de procurar una muestra representativa del líquido en el fondo del tanque, extrayendo una cantidad suficiente antes de tomar la muestra. Esto asegura que la muestra no sea de líquido almacenado en el tubo de muestreo.

Abra la válvula o tapón de desagüe y deje escapar una pequeña cantidad del líquido refrigerante para purgar las entradas de la válvula y el tapón. La válvula y tubo de desagüe deben ser suficientemente pequeños para vaciarlos convenientemente y lo suficientemente grandes para suministrar un flujo uniforme del líquido y evitar el estancamiento por sedimento. Tome una muestra de un litro (un cuarto de galón), y deje espacio en el frasco para la expansión. Selle el frasco y envíelo al sitio de pruebas más cercano, para que realicen las pruebas especificadas por las normas de ANSI. Las pruebas deben incluir un mínimo de rigidez dieléctrica, factor de potencia y contenido de humedad.

Es muy importante que la muestra de líquido aislante represente la condición real del líquido en el transformador. Tome todas las medidas de seguridad adecuadas para mantener la muestra y el envase libres de impurezas o humedad. Si el transformador está instalado en el exterior, asegúrese de no contaminar la muestra con agua de lluvia, nieve, etc.

Recepción, almacenamiento y manejo del líquido

Si se recibe el líquido en tambores, examine los tapones, tan pronto como se descarguen, para ver si encuentra daños o fugas. Almacene los tambores en una sala cerrada. No almacene el líquido en el exterior, ya que puede dañarse. Almacene los tambores con el tapón hacia abajo para que tenga presión positiva. No abra el tambor hasta que necesite el líquido. Vuelva a sellar herméticamente los envases parcialmente vacíos y almacénelos de la misma manera que los tambores nuevos.

Así como con el líquido contenido en tambores, no exponga las latas de uno y cinco galones de líquido a la intemperie. Mantenga el sello intacto hasta que necesite el líquido. No es necesario realizar pruebas de rigidez dieléctrica al líquido en latas selladas. Si no se ha vaciado completamente la lata, utilice el tapón roscado provisto para evitar contaminación con humedad y suciedad. El líquido de una lata que se ha utilizado parcialmente se debe probar antes de utilizar.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Desagüe y relleno del tanque

Desenergice el transformador siguiendo el mensaje de seguridad delineado en la página 7 y los procedimientos de bloqueo y etiquetado de su compañía.

⚠ PELIGRO

LÍQUIDO INFLAMABLE. RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN

- Purgue el espacio de gas con nitrógeno antes de agregar / llenar el transformador con líquido.
- Conecte a tierra el transformador, los pasamuros del transformador y todo el equipo que maneje líquido.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

El líquido del transformador deberá considerarse y manejarse como un líquido inflamable. Bajo ciertas condiciones, el tanque cerrado del transformador puede contener gases combustibles y los procedimientos de llenado pueden generar electricidad estática. Purgue el espacio de gas con nitrógeno y conecte a tierra todo el equipo prestando atención a los mensajes de seguridad anteriores.

Al agregar líquido al transformador, tome las medidas necesarias para evitar contaminar el PCB. Al vaciar o llenar el tanque, tenga cuidado de no contaminar el líquido almacenado. Utilice barriles o envases de almacenamiento químicamente limpios y secos. Antes de abrir los envases de almacenamiento, déjelos que alcancen la temperatura ambiente para evitar condensación. Utilice mangueras y accesorios resistentes a líquidos para evitar la contaminación sulfúrica. Retire el tapón de llenado para igualar la presión del tanque al vaciarlo. Vacíe el tanque por la válvula y el tapón de desagüe para vaciar el líquido en los envases de almacenamiento. Una vez que estén llenos, selle estos envases correctamente.

Antes de llenar el tanque, selle herméticamente todas las conexiones. Llene el tanque por el tapón de llenado superior. Se recomienda el uso de un filtro prensa cuando se llena el tanque, para evitar la contaminación por la humedad, aire o materia sólida. Después de llenar el tanque, pruebe la calidad del líquido y el sello del tanque.

NOTA: Nunca llene ni agregue líquido al transformador por las válvulas de desagüe.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

No vuelva a energizar el transformador antes de vaciar o agregar líquido.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

El reacondicionamiento del líquido consiste en la remoción del agua, gases de carbón y sedimentos. Por lo general, se utilizan cuatro tipos de equipo: centrífugo, filtro prensa secante, y una combinación de tierra de arcilla y un proceso de deshidratación al vacío.

Por lo general, cuando se han contaminado grandes cantidades de líquido, es preferible sustituirlo y no intentar recuperarlo. Cuando se han contaminado pequeñas cantidades de líquido, el proceso de recuperación

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

depende del tipo y grado de la contaminación. Póngase en contacto con su representante local de ventas de Schneider Electric para obtener recomendaciones e información correspondiente.

Apertura del tanque del transformador

Los transformadores vienen de fábrica sellados y, en la mayoría de los casos, no necesitan abrirse. Si es necesario abrir el tanque para lograr acceso al interior, siga los pasos 1 a 7:

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARQUEO

Desenergice el transformador antes de abrirlo.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

1. Desenergice el transformador siguiendo el mensaje de seguridad anterior y los de la página 7, así como los procedimientos de bloqueo y etiquetado de su compañía.

⚠ PELIGRO

PRESIÓN PELIGROSA. RIESGO DE OBJETOS POR EL AIRE

Libere la presión interna antes de desmontar los accesorios o las cubiertas con agujeros de alfiler para realizar inspecciones.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias y daño al equipo.

2. Libere la presión interna haciendo funcionar la válvula de reducción de la presión o desatornillando lentamente el tapón de llenado, rosca por rosca, hasta que comience a liberarse la presión.
3. Si existe posibilidad de precipitación, no abra el transformador en un área descubierta a la intemperie, ni tampoco en un área en que el aire esté sucio o muy lleno de partículas. Cuando abra el transformador, proteja la abertura para evitar la penetración de materia extraña. Todo el personal en contacto con la cubierta del tanque deberá vaciar los bolsillos de su ropa y quitarse cualquier objeto suelto, relojes, anillos, etc.
4. Limpie la cubierta del transformador para evitar la penetración de suciedad o material extraño mientras está abierta.
5. Retire la cubierta a prueba de manipulaciones imprudentes ubicada sobre la cubierta con agujero de alfiler quitando las tuercas que la sostienen en su lugar. Estas tuercas están ubicadas dentro de los compartimientos de alta y baja tensión. Deslice la cubierta a prueba de manipulaciones imprudentes y despréndala.
6. Retire la cubierta con agujero de alfiler quitando las tuercas que la sostienen en su lugar y desprendiéndola.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE ASFIXIA

Purgue el espacio de gas con aire seco antes de entrar al tanque del transformador.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias.

ESPAÑOL

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

7. Purgue el espacio de gas con aire seco. Nunca entre al tanque del transformador sino hasta que el análisis del aire en el tanque muestre, por lo menos, un 19,5% de oxígeno.
8. Para ventilar el interior del tanque mientras esté abierto, utilice aire seco con un punto de condensación de -50 °C (-58 °F) o inferior. Si no hay aire seco disponible, se puede utilizar aire del medio ambiente para ventilar el transformador, siempre y cuando la humedad relativa sea inferior a un 60% y la temperatura del transformador sea, por lo menos, 10°C o mayor que el punto de condensación del aire del medio ambiente.
9. Amarre todas las herramientas en la parte exterior de la abertura de la cubierta antes de utilizarlas en el interior del tanque. Las mangueras de aire se pueden colocar en el interior del tanque del transformador siempre y cuando estén limpias y hechas de material resistente al líquido del transformador.
10. Si es necesario disminuir el nivel del líquido, consulte “Desagüe y relleno del tanque” en la página 38.

El transformador puede estar abierto hasta un máximo de 12 horas. Si es necesario mantener abierto el transformador por más de 12 horas, póngase en contacto con su representante de ventas de Schneider Electric para obtener instrucciones.

Acceso al tanque del transformador

Si necesita entrar al tanque del transformador, primero asegúrese de que el análisis del aire en el tanque muestre, por lo menos, un 19,5% de oxígeno. Utilice trapos limpios debajo del área de trabajo para absorber el impacto de los objetos que caigan y evitar el daño al ensamble de núcleo y bobina. Utilice fundas de tela limpias sobre los zapatos y nunca se pare sobre el aislamiento eléctrico. Siempre que haya alguien dentro del tanque, asigne una segunda persona en la abertura de la cubierta del tanque para vigilar la seguridad de la persona que se encuentra dentro de él. Siga las reglas y normas de acceso a “espacio limitado” establecidas por OSHA.

Cierre del tanque del transformador

Después de completar el trabajo dentro del tanque del transformador, realice los pasos 1 a 3:

1. Limpie las superficies de contacto del empaque y cubierta con agujero de alfiler. Si se ha dañado el empaque de alguna forma, sustitúyalo.
2. Vuelva a colocar la cubierta con agujero de alfiler del transformador y apriete las tuercas de manera uniforme alrededor de la cubierta. Vuelva a llenar el transformador con el líquido que se retiró. Consulte “Desagüe y relleno del tanque” en la página 38.
3. Realice las pruebas que se describen en “Servicio de mantenimiento programado” en la página 32.
4. Realice pruebas de presión al transformador para ver si encuentra fugas, como se describe en “Localización de fugas de presión por encima del nivel del líquido” en la página 35.
5. Vuelva a colocar la cubierta a prueba de manipulaciones imprudentes sobre la cubierta con agujero de alfiler.

Reparaciones

Es responsabilidad del propietario inspeccionar y realizar servicios de mantenimiento al transformador así como mantenerlo en buenas condiciones.

Durante el período de garantía, reporte cualquier problema a su representante de ventas local de Schneider Electric. Todas las reparaciones bajo garantía deberán ser realizadas por Schneider Electric o por una planta de servicio autorizada.

 © 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Para garantizar un funcionamiento correcto, utilice piezas de repuesto aprobadas por Schneider Electric.

Schneider Electric recomienda al propietario del equipo que no realice reparaciones a piezas dañadas sino que las sustituya, a no ser que cuente con personal de reparación capacitado para ello.

Algunas piezas internas pueden ser sustituidas sin necesidad de vaciar completamente el tanque. En este caso, únicamente el líquido necesario para exponer esas piezas deberá ser vaciado. En algunas ocasiones será necesario vaciar completamente el tanque del transformador.

El ensamble de núcleo y bobina puede ser reparado o sustituido por personal de Schneider Electric ya sea en la fábrica o en una planta de reparaciones autorizada. Para obtener detalles, póngase en contacto con Schneider Electric.

SECCIÓN 9—PIEZAS DE REPUESTO

Es posible sustituir las siguientes piezas en campo. Debido a la amplia variedad de tamaños, valores nominales y estilos utilizados en los diferentes tipos de transformador, no es posible proporcionar un número de pieza específico para su transformador en particular. Si necesita una pieza de repuesto, solicítela proporcionando su descripción y número de serie, valores nominales y tamaño del transformador en kVA; así como cualquier información que nos permita localizar los documentos originales pertinentes al transformador. Solicite las piezas directamente de su representante local de ventas de Schneider Electric.

- Termómetro
- Medidor de presión de vacío
- Válvula de reducción de presión
- Medidor de nivel del líquido
- Dispositivo de reducción de presión
- Válvula de desagüe
- Pintura de retoque
- Válvula de llenado
- Transformador de corriente
- Etiquetas de seguridad
- Interruptor automático
- Zapatas o terminales de conexión a tierra
- Pasamuros de alta tensión
- Pasamuros de baja tensión
- Pasamuros del neutro
- Conmutador de tomas

SECCIÓN 10—PUBLICACIONES PARA REFERENCIA

Las siguientes publicaciones se encuentran disponibles de su representante de ventas de Schneider Electric. Estas incluyen los procedimientos de repuesto de los dispositivos así como las listas de piezas de repuesto para facilitar su pedido y servicio de mantenimiento. Cualquier procedimiento de servicio de mantenimiento o dispositivo que no esté en la lista, tal como un tablero I-Line®, no puede ser reparado por el cliente. Póngase en contacto con su representante local de ventas para obtener información.

Tabla 5: Boletines de instrucciones para la instalación

Título	Número de publicación
Interruptores automáticos FA, FH, FC, SFH	48940-158-02
Interruptores automáticos I-LINE® de 1 200 NA, NC, SL	48040-797-04
Interruptores automáticos I-LINE LI, LC	48040-732-03
Instrucciones KA, KH, KC, KI, SKC, SKI	48049-031-02
Instrucciones FI	48049-033-01
Instrucciones LA, LH, SLA, Q4	48049-034-02

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Tabla 5: Boletines de instrucciones para la instalación

Título	Número de publicación
Hoja de instrucciones Q2	48040-008-08
Instrucciones MA, MH, SMA, SMH	48049-032-02
Hoja de instrucciones PA, PH	48040-189-05
Operador de motor FA-M01 y KA-M01	48049-085-01
Operador de motor LA-M01 y MA-M01	48049-086-01
Operador de motor PA-M02	48040-884-06
Interruptor automático de disparo electrónico SE con unidad de disparo Micrologic®	48040-495-07
Módulo de fallas a tierra (GFM)	48040-756-05
Sistema de protección contra fallas a tierra tipo GC	40268-292-01
Interruptor de potencia Masterpact® universal	48049-071-02
Interruptores de fusible QMB	40268-525-02

Tabla 6: Boletines de instrucciones y de servicio de mantenimiento

Título	Número de publicación
Manual LE/LX	48049-027-02
Interruptores automáticos de disparo electrónico ME, MX	48049-028-02
Interruptores automáticos removibles NE, NX	48049-029-01
Manual PE/PX	48040-940-03
Interruptor automático de disparo electrónico SE	48040-495-06

Tabla 7: Instrucciones para la prueba de campo de falla a tierra

Título	Número de publicación
Procedimiento de pruebas en campo del módulo de fallas a tierra (GFM)	48040-757-04
Interruptores automáticos de disparo electrónico ME/NE/PE y MX/NX/PX	63020-271-01
Sistema de protección contra fallas a tierra tipo GC	80043-054-01

Tabla 8: Catálogos de referencia para productos de distribución

Título	Número de sección
Interruptores automáticos en caja moldeada	600
Interruptores de fusible QMB	4620
Unidades adaptadoras para los interruptores automáticos QMB	4620

Tabla 9: Otras publicaciones de referencia

Título	Número de publicación
Guía de aplicación para los dispositivos de protección contra fallas a tierra del equipo	Publicación PB2.2 de NEMA
Interruptores automáticos	Publicación AB-4 de NEMA
Interruptores de distribución en gabinete y misceláneos	Publicación KS-1 de NEMA
Servicio de mantenimiento del equipo eléctrico	NFPA 70B-1999
Pruebas en campo y servicio de mantenimiento de los interruptores automáticos en caja moldeada	Boletín no. 0600PD9602 de Schneider Electric

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

Si desea obtener documentos de NEMA, solicítelos por escrito a la siguiente dirección:

National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
Atención: Servicio al cliente
1300 North 17th Street
Suite 1847
Rosslyn, VA 22209

También puede visitar el sitio web de NEMA en www.nema.org.

© 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos

ESPAÑOL

REGISTRO CRONOLÓGICO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

FECHA	INICIALES	ACCIONES

Boletín de instrucciones
Transformadores trifásicos montados en plataforma, tipo compartimentación, inmersos en líquido

Importado en México por:
Schneider Electric México, S.A. de C.V.

Calz. J. Rojo Gómez 1121-A
Col. Gpe. del Moral 09300
México, D.F.
Tel. 55-5804-5000
www.schneider-electric.com.mx

Solamente el personal especializado deberá instalar, hacer funcionar y prestar servicios de mantenimiento al equipo eléctrico. Schneider Electric no asume responsabilidad alguna por las consecuencias emergentes de la utilización de este material.

43500-054-03R2 © 2002–2004 Schneider Electric Reservados todos los derechos
Reemplaza 43500-054-03R1 de fecha 06/2002

05/2204